

Atty. Dkt No.
33082M115

SAH
#2
3-12-02
PATENT

10/052534
10/23/02
01/23/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Takayuki TOSHIMA et al.

Serial No.: ~~New~~ 10/052534

Group Art Unit: To Be Assigned

Filed: January 23, 2002

Examiner: To Be Assigned

For : SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE PROCESSING METHOD

CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicants hereby claim the benefit of Japanese application No. 2001-015027 filed in Japan on January 23, 2001 and Japanese application No. 2001-150283 filed in Japan on May 21, 2001, relating to the above-identified United States patent application.

In support of Applicants' claim for priority, a certified copy of each of said Japanese application is attached hereto.

Respectfully submitted,
SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

By: 1- (3254) H

Michael A. Makuch, Reg. No. 32,263
1850 M Street, N.W., Suite 800
Washington, D.C. 20036
Telephone: (202) 263-4300
Facsimile: (202) 263-4329

January 23, 2002

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc971 U.S. PTO
10/052534
01/23/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-015027

出 願 人

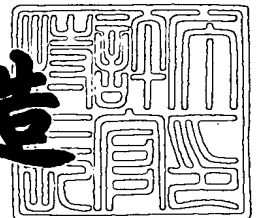
Applicant(s):

東京エレクトロン株式会社

2001年11月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3100684

【書類名】 特許願

【整理番号】 TKL00080

【提出日】 平成13年 1月23日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 戸島 孝之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 折居 武彦

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101557

【弁理士】

【氏名又は名称】 萩原 康司

【電話番号】 03-3226-6631

【選任した代理人】

【識別番号】 100096389

【弁理士】

【氏名又は名称】 金本 哲男

【電話番号】 03-3226-6631

【選任した代理人】

【識別番号】 100095957

【弁理士】

【氏名又は名称】 亀谷 美明

【電話番号】 03-3226-6631

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 040268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602173

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理液を供給して基板を処理する装置であって、
基板を支持する支持手段と、

前記支持手段により支持された基板下面に近接した処理位置と前記支持手段により支持された基板下面から離れた退避位置との間で相対的に移動する下面移動部材とを備え、

前記処理位置に移動した下面移動部材と前記支持手段により支持された基板下面の間に処理液が供給されて基板下面が処理されることを特徴とする、基板処理装置。

【請求項2】 前記支持手段は、回転自在に構成されていることを特徴とする、請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】 前記下面移動部材に、処理液を所定温度にさせる下面温度調整機構が設けられていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の基板処理装置。

【請求項4】 前記支持手段により支持された基板上面にも処理液が供給されて基板上面が処理されることを特徴とする、請求項1、2又は3のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項5】 前記支持手段により支持された基板上面に対して相対的に近接自在な上面移動部材を備えることを特徴とする、請求項1、2、3又は4のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項6】 基板上面に供給される処理液を所定温度にさせる液温度調整機構を備えることを特徴とする、請求項4に記載の基板処理装置。

【請求項7】 前記上面移動部材に、基板上面に供給された処理液を所定温度にさせる上面温度調整機構が設けられていることを特徴とする、請求項5に記載の基板処理装置。

【請求項8】 支持手段により支持された基板に対して処理液を供給して基板を処理する方法であって、

前記支持手段により支持された基板下面から離れた退避位置に下面移動部材を相対的に移動させる工程と、

前記支持手段に基板を渡して支持させる工程と、

前記支持手段により支持された基板下面に近接した処理位置に前記下面移動手段を相対的に移動させ、前記支持手段により支持された基板下面に処理液を接触させて処理する工程と、

前記基板をリンス処理する工程と、

前記基板を乾燥処理する工程と、

前記退避位置に、前記下面移動部材を相対的に移動させる工程と、

前記支持手段から基板を搬出する工程を有することを特徴とする、基板処理方法。

【請求項 9】 前記基板下面に処理液を接触させて処理するに際し、前記処理位置に移動した下面移動部材と前記支持手段により支持された基板下面の間に処理液を液盛りさせた状態で処理することを特徴とする、請求項 8 に記載の基板処理方法。

【請求項 10】 前記基板下面に処理液を接触させて処理するに際し、前記下面移動部材に対して相対的に基板を回転させることを特徴とする、請求項 8 又は 9 に記載の基板処理方法。

【請求項 11】 前記基板下面に処理液を接触させて処理するに際し、処理液を所定温度にさせることを特徴とする、請求項 8、9 又は 10 のいずれかに記載の基板処理方法。

【請求項 12】 基板上面に処理液を供給して処理する工程を有することを特徴とする、請求項 8、9、10 又は 11 のいずれかに記載の基板処理方法。

【請求項 13】 基板上面に処理液を液盛りさせた状態で処理することを特徴とする、請求項 12 に記載の基板処理方法。

【請求項 14】 前記基板上面に処理液を供給して処理するに際し、前記支持手段により支持された前記基板上面に対して上面移動部材を相対的に移動させることを特徴とする、請求項 12 又は 13 に記載の基板処理方法。

【請求項 15】 前記上面移動部材は、基板上面に供給された処理液に接触

しないことを特徴とする、請求項14に記載の基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば半導体ウェハやLCD基板用ガラス等の基板を洗浄処理などする基板処理装置及び基板処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば半導体デバイスの製造プロセスにおいては、半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という。）を薬液や純水等の洗浄液によって洗浄し、ウェハに付着したパーティクル、有機汚染物、金属不純物のコンタミネーションを除去する洗浄システムが使用されている。その中でも、ウェハを回転させて洗浄処理を行うスピン型の基板洗浄装置を備えた枚葉式の洗浄システムが知られている。

【0003】

一般的に洗浄システムには、ウェハの搬送を行う搬送装置が設けられ、この搬送装置により基板洗浄装置に対してウェハが搬入出される。一方、基板洗浄装置には、ウェハを回転自在に保持するスピンチャックが設けられ、ウェハの搬入出の場合、装置内に進入した搬送装置のアームとスピンチャックの間でウェハの受け渡しが行われる。基板洗浄装置では、一般的に半導体デバイスが形成されるウェハ面（ウェハ表面）を上面にしてウェハをスピンチャックにより支持し、スピンチャックにより回転させられたウェハ上面に、洗浄液を供給して洗浄処理を施す。

【0004】

このような基板洗浄装置では、回転しているウェハに洗浄液を連続して供給するので、液消費量が嵩むと共に、スピンチャックにより支持されているウェハ下面（半導体デバイスが形成されないウェハ面すなわちウェハ裏面）には洗浄液を供給できなかったため、ウェハの片面しか洗浄できなかった。そこで、例えば特開平8-78368号公報等において開示された基板洗浄装置によれば、スピンチャック上に設置された複数の支持ピンによりウェハを支持し、ウェハ上面と、

ウェハ下面とスピンチャックの隙間とに洗浄液をそれぞれ供給して洗浄することにより、液消費量の節約を図ると共に、ウェハの両面を同時に洗浄する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この特開平8-78368号公報号の基板洗浄装置によれば、ウェハ下面とスピンチャックの隙間全体に洗浄液を供給できるように、この隙間を狭くする必要がある。このため、支持ピンの高さが低く抑えられ、例えば前記搬送装置のアームが支持ピンに対してウェハの授受する場合に、スピンチャックに衝突するおそれがあり、ウェハの搬入出が困難となっている。さらに基板洗浄装置には、ウェハ上面に対して移動する上面移動部材が設けられており、ウェハ上面の洗浄液を上面移動部材とウェハ上面の間で挟むことにより、洗浄していた。しかしながら、前述したように半導体デバイスが形成されるウェハ面を上面にしてウェハをスピンチャックに支持させているので、このようなウェハ上面には比較的高い洗浄能力が要求され、上面移動部材を洗浄液に直接接触させてしまうと、上面移動部材にパーティクル等が付着している場合には、このパーティクルによって洗浄液が汚染されてしまうおそれがある。

【0006】

従って本発明の目的は、基板の搬入出を円滑に行うことができ、洗浄効率をより向上させることができる基板処理装置及び基板処理方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明によれば、処理液を供給して基板を処理する装置であって、基板を支持する支持手段と、前記支持手段により支持された基板下面に近接した処理位置と前記支持手段により支持された基板下面から離れた退避位置との間で相対的に移動する下面移動部材とを備え、前記処理位置に移動した下面移動部材と前記支持手段により支持された基板下面の間に処理液が供給されて基板下面が処理されることを特徴とする、基板処理装置が提供される。

【0008】

本発明において、基板とは、半導体ウェハやLCD基板用ガラス等の基板などが例示され、その他、CD基板、プリント基板、セラミック基板などでも良い。また基板表面は、半導体デバイス等が形成可能なように鏡面となっており、基板裏面は、粗面となっている。また処理液には、例えば各種薬液や純水等の洗浄液があり、本発明の基板処理装置は、例えばウェハ等に洗浄液を供給して洗浄処理する基板洗浄装置として具体化される。

【0009】

本発明の基板処理装置にあつては、例えば基板を搬送する搬送装置が、基板を基板処理装置に搬入し、例えば基板表面を上面にして支持手段に基板を渡して支持させる（基板裏面は下面になる）。この場合、下面移動部材は、予め退避位置に相対的に移動しているのので、搬送装置は下面移動部材と接触することではなく、搬入が円滑に行われる。その後、下面移動部材は処理位置に相対的に移動し、下面移動部材と基板下面（基板裏面）の間に処理液が供給されて基板下面が処理される。一方、処理後に基板を基板処理装置から搬出する場合は、下面移動部材は退避位置に相対的に移動し、前記搬送装置は、下面移動部材と接触することではなく、支持手段から基板を搬出させることができる。こうして、搬出も円滑に行われる。

【0010】

この基板処理装置にあつては、前記支持手段は、回転自在に構成されていることが好ましい。例えば支持手段は、支持した基板を回転させる。この基板の回転により、下面移動部材と基板下面の間に供給された処理液内に流れが発生し、この液流により、処理液内の淀みを防止すると共に、処理効率を向上させる。例えば下面移動部材と基板下面の間に処理液を液盛りさせる場合、支持手段は、この液盛りが崩れない程度の比較的低速の回転速度（例えば30～50rpm以下）で基板を回転させたり、また間欠的に基板を回転させ、下面移動部材と基板下面の間に満遍なく処理液を供給した後で新しい処理液を供給する必要を無くす。液盛りが崩れない限り、基板下面全体を、既に下面移動部材と基板下面の間に供給された処理液により処理できるからである。一方、液盛りが崩れた場合には、新液を供給して液盛りを適宜修復する。こうして処理液の消費量を節約する。また

、基板の回転により処理液を下面移動部材と基板下面の間から流出させる一方で、下面移動部材と基板下面の間に新たな処理液を供給することにより、下面移動部材と基板下面の間の処理液を常に新しい処理液に置換して好適な処理を実施しても良い。この場合、新液を静かに供給して処理液の省液化を図ると良い。なお、下面移動部材上に処理液を供給して液盛りした後に、下面移動部材を処理位置に相対的に移動させ、基板下面全体に処理液を接触させて処理することも可能である。

【0011】

また、この基板処理装置にあっては、前記下面移動部材に、処理液を所定温度にさせる下面温度調整機構が設けられていることが好ましい。この場合、下面温度調整機構は、処理液を所定温度に調整して例えば反応を促進させる。

【0012】

基板両面を洗浄できるように、前記支持手段により支持された基板上面にも処理液が供給されて基板上面が処理される構成としても良い。また、前記支持手段により支持された基板上面に対して相対的に近接自在な上面移動部材を備えていても良い。更に、基板上面に供給される処理液を所定温度にさせる液温度調整機構を備えていても良い。また、前記上面移動部材に、基板上面に供給された処理液を所定温度にさせる上面温度調整機構が設けられていても良い。

【0013】

また本発明によれば、支持手段により支持された基板に対して処理液を供給して基板を処理する方法であって、前記支持手段により支持された基板下面から離れた退避位置に下面移動部材を相対的に移動させる工程と、前記支持手段に基板を渡して支持させる工程と、前記支持手段により支持された基板下面に近接した処理位置に前記下面移動手段を相対的に移動させ、前記支持手段により支持された基板下面に処理液を接触させて処理する工程と、前記基板をリンス処理する工程と、前記基板を乾燥処理する工程と、前記退避位置に、前記下面移動部材を相対的に移動させる工程と、前記支持手段から基板を搬出する工程を有することを特徴とする、基板処理方法が提供される。

【0014】

この基板処理方法にあつては、支持手段に基板を渡して支持させる場合や、支持手段から基板を離して受け取る場合には、退避位置に下面移動部材を相対的に移動させるので、支持手段に対する基板の授受が円滑に行われる。

【0015】

この基板処理方法において、前記基板下面に処理液を接触させて処理するに際し、前記処理位置に移動した下面移動部材と前記支持手段により支持された基板下面の間に処理液を液盛りさせた状態で処理すると良い。即ち、液盛り後は新液の供給を停止してなるべく既存の処理液のみで基板下面を処理し、処理液の節約を図る。また、前記基板下面に処理液を接触させて処理するに際し、前記下面移動部材に対して相対的に基板を回転させても良い。基板の回転により処理液内に液流が発生し、この液流により、処理液内の淀みを防止すると共に、処理効率を向上させる。また、前記基板下面に処理液を接触させて処理するに際し、処理液を所定温度にさせても良い。例えば処理液を所定温度に調整して反応を促進させる。

【0016】

また、この基板処理方法において、基板上面に処理液を供給して処理する工程を有しても良い。そうすれば、基板両面を洗浄できるようになる。この場合、基板上面に処理液を液盛りさせた状態で処理すると良い。即ち、液盛り後は新液の供給を停止してなるべく既存の処理液のみで基板上面を処理し、処理液の節約を図る。また前記支持手段により支持された前記基板上面に対して上面移動部材を相対的に移動させても良い。この場合、例えば前記上面移動部材は、基板上面に供給された処理液に接触しない。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態を、基板の一例としてウェハ両面を洗浄するように構成された基板処理装置としての基板洗浄装置に基づいて説明する。図1は、本実施の形態にかかる基板洗浄装置8、9、10、11を組み込んだ洗浄システム1の斜視図である。洗浄システム1は、キャリアC単位でウェハWを搬入し、ウェハWを一枚ずつ洗浄、乾燥し、キャリア単位でウェハWを搬出するよ

うに構成されている。

【0018】

この洗浄システム1には、ウェハWを収納したキャリアCを4個分載置できる載置部2が設けられている。洗浄システム1の中央には、載置部2に載置されたキャリアCから洗浄前のウェハWを一枚ずつ取り出し、また、洗浄後のウェハWをキャリアCに収納する取出収納アーム3が配置されている。この取出収納アーム3の背部には、取出収納アーム3との間でウェハWの授受を行う搬送アーム4が待機している。搬送アーム4は、洗浄システム1の中央に設けられた搬送路6に沿って移動可能に設けられている。搬送アーム4は、3本のアーム4a、4b、4cを備え、これらアーム4a～4cを用いて搬送路6の両側に配置された各種処理装置に対してウェハWを搬入出する。各種処理装置の例を挙げると、例えば搬送路6の一方の側方には、本実施の形態にかかる基板洗浄装置8、9が上下に2段に配置され、これら基板洗浄装置8、9と並んで基板洗浄装置10、11が上下に2段に配置されている。また、搬送路6の他方の側方には、ウェハWを加熱して乾燥させる加熱装置12が4基積み重ねて設けられている。これら加熱装置12に隣接し、プリント回路板等が組み込まれて洗浄システム1の電気制御システムを司るコントロールエリア13が配置されている。なお、ウェハWでは、ウェハW表面は例えば半導体デバイスなどが形成可能なように鏡面となっており、ウェハW裏面は粗面となっている。

【0019】

基板洗浄装置8～11は、ウェハWの表裏面に洗浄液を液盛りして洗浄する、いわゆるパドル洗浄を実施するように何れも同様に構成されているので、基板洗浄装置8を例にとって説明する。図2は、基板洗浄装置8の平面図であり、図3は、基板洗浄装置8の縦断面図である。図2及び図3に示すように、基板洗浄装置8のケース20内に、ウェハWを収納するカップ21と、このカップ21内で例えばウェハW表面を上面にしてウェハWを回転自在に支持する支持手段としてのスピynchャック22とを備えている。そして、ケース20の一方側には、スピynchャック22により支持されたウェハW上面（ウェハW表面）に洗浄液を供給する上面供給手段としての上面供給ノズル23が配置され、ケース20の他方側

には、モータ等の移動機構24によってスピンチャック22により支持されたウェハW上面に対して相対的に移動する上面移動部材25が配置されている。なお、ケース20の前面側（図1に示す洗浄システム1において、搬送路6に臨む側面）には、開閉自在なシャッタ26が設けられており、前述の搬送アーム4によって基板洗浄装置8に対して搬入出される際には、このシャッタ26が開くようになっている。

【0020】

カップ21の側面には、ブラケット30が固着され、このブラケット30は、モータ31により回転するボールネジ軸32に螺合されたナット33に連結されている。従って、カップ21は、モータ31の正逆回転により、図3中において二点鎖線21'で示した位置に下降して、スピンチャック22をカップ21の上方に突出させてウェハWを授受させる状態と、図3中において実線21で示した位置に上昇して、スピンチャック22及びウェハWを包囲し、ウェハW両面に供給した洗浄液等が周囲に飛び散ることを防止する状態とに上下に移動自在である。

【0021】

カップ21の底部には、カップ21内の液滴を排液する排液管34と、カップ21内の雰囲気気を排気する排気管35とが接続されている。排液管34には、気液分離ボックス36が設けられ、この気液分離ボックス36により排液された液滴中から気泡等を除去するようになっている。除去された気泡は、気液分離ボックス36に接続された排気管37により外部に排気される。また、カップ21の底部には、環状の仕切り壁38が起立して設けられ、仕切り壁38の上端には、外側に向かって下方に傾斜する整流板39が配設されている。

【0022】

図4に示すように、スピンチャック22は、ウェハWを支持するチャック本体40と、このチャック本体40の底部に接続された回転筒体41とを備え、このチャック本体40内には、スピンチャック22により支持されたウェハW下面（ウェハW裏面）に対して相対的に移動する下面移動部材42が配置されている。回転筒体41の外周面にはベルト43が巻回されており、このベルト43をモータ

タ44によって周動させることにより、スピンチャック22全体が回転するようになっている。

【0023】

チャック本体40の上部には、ウェハWの周縁部を複数箇所において保持するための保持部材45が装着されている。保持部材45の下部には、チャック本体40の周縁から中心に向かって次第に低くなる傾斜面45aが形成されており、この傾斜面45aにより保持部材45はウェハWを保持するようになっている。なお、各保持部材45内に例えば重錘を設けることにより、スピンチャック22が回転したときの遠心力によって各保持部材45の上部側が内側に移動し、ウェハWの周縁部を外側から保持するように構成しても良い。また、チャック本体40の底部には周方向の適宜位置に排出口46を設け、この排出口46によりチャック本体40内の液滴の排液及び雰囲気気の排気を行うようになっている。

【0024】

下面移動部材42は、チャック本体40内及び回転筒体41内を貫挿するシャフト47上に接続されている。シャフト47は、水平板48の上面に固着されており、この水平板48は、シリンダ等からなる昇降機構49により鉛直方向に昇降する。従って、下面移動部材42は、図4中において二点鎖線42'で示したようにチャック本体40内の上方に上昇して、スピンチャック22により支持されたウェハW下面に対して洗浄処理を施している状態（処理位置A）と、図4中において実線42で示したようにチャック本体40内の下方に下降して、スピンチャック22により支持されたウェハW下面から離れて待機している状態（退避位置B）とに上下に移動自在である。前述したようにカップ21を二点鎖線21'に示した位置に下降させてスピンチャック22を対してウェハWを授受させる場合、下面移動部材42を退避位置Bに位置させておく。そうすれば、下面移動部材42とスピンチャック22により支持されるウェハWの位置（高さ）との間には、十分な隙間が形成されることになり、スピンチャック22に対するウェハWの授受が円滑に行われるようになっている。なお、下面移動部材42を所定高さに固定する一方で、前記回転筒体41に図示しない昇降機構を接続させてスピンチャック22全体を鉛直方向に昇降させることにより、下面移動部材42を処

理位置Aと退避位置Bに上下に移動自在にしても良い。

【0025】

下面移動部材42に例えば薬液や純水等の洗浄液や乾燥ガスを供給する下面供給路50が、シャフト47内を貫通して設けられている。この下面供給路50には、三方弁51を介して薬液供給路52、純水供給路53、ガス供給路54がそれぞれ接続され、三方弁51の切換操作により下面移動部材42に供給される流体が切り換えられる。薬液供給路52には、ウェハW上面に供給される薬液の温度を調整する例えばヒータからなる温度調整器55が設けられている。下面供給路50は、下面供給手段として機能し、例えば三方弁51が薬液供給路52側に切り換えられると、薬液供給路52から所定温度に温調された薬液を供給することになる。例えば下面移動部材42は処理位置Aに上昇して、処理位置Aに移動した下面移動部材42とスピンチャック22により支持されたウェハW下面の間に例えば0.5～3mm程度の隙間L1を形成する。そして下面供給路50は、薬液供給路52を通して下面移動部材42とウェハW下面の間に薬液を供給する。このように狭い隙間L1に薬液を供給すると、薬液は隙間L1全体に拡がって液盛りされ、ウェハW下面全体に均一に接触可能な薬液の液膜を形成して好適な洗浄処理を施すようになっている。しかも液膜形成後も、隙間L1で薬液の液膜を挟むので、表面張力によって薬液の液膜の形状崩れを防止して引き続き好適な洗浄処理を施すことが可能である。また、同様に純水供給路53を通して純水を供給し、下面移動部材42上に純水を供給する。ガス供給路54からは例えば常温のN₂ガス（加熱されたホットN₂ガスでも良い）を供給し、洗浄後にウェハW下面を乾燥させる。

【0026】

一方、下面移動部材42に供給された洗浄液や乾燥ガスを排出する下面排出路56が、シャフト47内を貫通して設けられている。この下面排出路56には、三方弁57を介して薬液排液路58、純水排液路59、ガス排気路60がそれぞれ接続されている。下面移動部材42に形成された薬液の液膜や純水の液膜は、薬液排液路58、純水排液路59により外部にそれぞれ排液される。チャック本体40内に充填したN₂ガスは、ガス排気路60により外部に排気される。なお

、薬液には、例えばアンモニア成分を主体としたAPM ($\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ の混合液)、塩酸成分を主体としたHPM ($\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ の混合液)、フッ酸成分を主体としたDHF ($\text{HF}/\text{H}_2\text{O}$ の混合液)等がある。

【0027】

下面移動部材42の内部には、給電により発熱するヒータ61が埋設されている。このヒータ61は、下面温度調整機構として機能して、例えば前述したように下面移動部材42とウェハW下面の間に供給された薬液を所定温度に調整する。

【0028】

図5、6に示すように上面供給ノズル23は、細長の形状を有しており、その長さは、例えばウェハWの直径よりも大きくなっている。上面供給ノズル23の下部には、複数の供給口65は長手方向に一行に設けられ、上面供給ノズル23の上部には、例えば薬液及び純水や N_2 ガスを供給する上面供給路66が接続されている。この上面供給路66には、三方弁67を介して薬液供給路68、純水供給路69、ガス供給路70がそれぞれ接続され、三方弁67の切換操作により上面供給ノズル23内に供給される流体が切り換えられる。薬液供給路68や純水供給路69から供給される薬液や純水は、上面供給ノズル23内に設けられた液溜め部71に一旦貯留される。この液溜め部71は、長手方向に長い空間を形成しており、全ての供給口65に連通している。そして液溜め部71に貯留された洗浄液は、各供給口65を通してウェハW上面に供給される。従って、複数の供給口65から一度に所定量の洗浄液を吐出することにより、ウェハWの直径よりも長い直線状に洗浄液を吐出するようになっている。

【0029】

また図6に示すように、液溜め部71内には、液溜め部71内の洗浄液の温度を調整する液温度調整機構としての温度調整路Sが前記長手方向に沿って設けられている。この温度調整路Sは、所定温度に調整された流体、例えば水等が内部に流れるようにチューブ等で構成されている。また、温度調整路Sは、温度調整路Sの内部と外部との間で熱交換可能である。温度調整路Sは、上面供給ノズル

23の一端近上方から液溜め部71内に入り、前記長手方向に形成された液溜め部71内を通過して、上面供給ノズル23の他端付近上方から上面供給ノズル23外に出るように形成されている。従って、温調された水が温度調整路S内を通過することにより、液溜め部71内の洗浄液が温調される。特に薬液を所定温度に温調してウェハW上面に供給すると高い洗浄能力を得られるので、このように温度調整路Sを設けることは有効である。

【0030】

前記上面供給ノズル23は、先の図2に示すように、支持アーム72により支持されており、この支持アーム72は、モータ等の図示しない駆動機構により、例えば基板洗浄装置8の長手方向（図2中のX方向）に水平に伸びたレール73に沿って移動自在に構成されている。また、上面供給ノズル23とウェハWの距離を調節するために支持アーム72は、鉛直方向にも移動自在に構成されている。従って、例えば図7に示すようにウェハWの上方の所定位置に、上面供給ノズル23を平行移動させる。そして、スピンチャック22により少なくともゆっくりと半回転させられたウェハWに対して、直線状に薬液を供給して液盛りすることにより、ウェハW上面に薬液の液膜を均一に形成するようになっている。

【0031】

前記上面移動部材25は、前記移動機構24により水平及び鉛直方向に移動自在である。前述したように上面供給ノズル23によりウェハW上面に薬液の液膜が形成されると、図4に示すように上面移動部材25は、水平移動しながらスピンチャック22の上方に移動し、図4中において二点鎖線25'で示したようにウェハWの距離を図りながら鉛直方向に下降して、前記ウェハW上面に形成された薬液の液膜に接触しない位置であって、このウェハW上面に対して近接した位置まで移動する。また、このようにウェハW上面に対して近接した状態からスピンチャック22の上方に鉛直方向に上昇して、カップ21から離れた位置に水平移動して待機するようになっている。このように上面移動部材25は、スピンチャック22により支持されたウェハW上面に対して進退移動可能である。

【0032】

上面移動部材25の上部には、薬液供給路75が接続されている。従って、上

面移動部材 25 は、薬液をウェハ W 上面に供給するように構成されている。

【0033】

上面移動部材 25 の内部には、下面移動部材 42 と同様に給電により発熱するヒータ 76 が埋設されている。このヒータ 76 は、上面温度調整機構として機能し、図 4 の二点鎖線 25' で示したように、上面移動部材 25 がウェハ W 上面に対して近接した位置まで移動した場合には、ヒータ 76 は発熱してウェハ W 上面に形成された薬液の液膜を所定温度に調整するようになっている。またこのように上面移動部材 25 はウェハ W の上方を覆うことにより、薬液の液膜から薬液が蒸発することを防ぐようになっている。この場合、ウェハ W 上面に対して近接した位置まで移動した上面移動部材 25 とスピンチャック 22 により支持されたウェハ W 上面に形成された薬液の液膜の間には、隙間 L2 が形成され、上面移動部材 25 は、この薬液の液膜と直接接触するようなことがない。そうすることによって、例えば上面移動部材 25 に付着したパーティクル等が薬液の液膜に転写して、薬液の洗浄能力が低下する事態を防止するようになっている。

【0034】

なお、洗浄システム 1 に備えられた他の基板洗浄装置 9, 10, 11 も、基板洗浄装置 8 と同様の構成を有し、洗浄液の液膜によりウェハ W 両面を同時にパドル洗浄することができる。

【0035】

さて、この洗浄システム 1 において、先ず図示しない搬送ロボットにより未だ洗浄されていないウェハ W を例えば 25 枚ずつ収納したキャリア C が載置部 2 に載置される。そして、この載置部 2 に載置されたキャリア C から取出収納アーム 3 によって一枚ずつウェハ W が取り出され、取出収納アーム 3 から搬送アーム 4 にウェハ W が受け渡される。そして、搬送アーム 4 によってウェハ W は各基板洗浄装置 8 ～ 11 に適宜搬入され、ウェハ W に付着しているパーティクルなどの汚染物質が洗浄、除去される。こうして所定の洗浄処理が終了したウェハ W は、再び搬送アーム 4 によって各基板洗浄装置 8 ～ 11 から適宜搬出され、取出収納アーム 3 に受け渡されて、再びキャリア C に収納される。

【0036】

ここで、代表して基板洗浄装置 8 での洗浄について図 8～図 15 に基づいて説明する。先ず基板洗浄装置 8 のシャッタ 26 が開き、搬送アーム 4 は、例えばウェハ W を保持したアーム 4 c を装置内に進入させる。カップ 21 は下降してチャック本体 40 を上方に相対的に突出させる。図 8 に示すように、下面移動部材 42 は予め下降してチャック本体 40 内の退避位置 B に位置している。

【0037】

図 9 に示すように、搬送アーム 4 は、アーム 4 c を降ろして保持部材 45 にウェハ W を渡し、スピンチャック 22 では半導体デバイスが形成されるウェハ W 表面を上面にしてウェハ W を支持する。この場合、下面移動部材 42 を退避位置 B に位置させ、スピンチャック 22 により支持されるウェハ W の位置（高さ）から十分に離すので、搬送アーム 4 は、余裕をもってウェハ W をスピンチャック 22 に渡すことができる。

【0038】

次いで図 10 に示すように、下面移動部材 42 は、チャック本体 40 内の処理位置 A に上昇する。処理位置 A に移動した下面移動部材 42 とスピンチャック 22 により支持されたウェハ W 下面（ウェハ W 裏面）の間には、例えば 0.5～3 mm 程度の隙間 L1 が形成される。一方、下面供給路 50 により薬液を下面移動部材 42 とウェハ W 下面の間に供給する。即ち、三方弁 51 を薬液供給路 52 側に切り換えて温度調整器 55 により所定温度に温調された薬液を流す。下面移動部材 42 上では、下面供給路 50 から薬液を例えば静かに染み出させて隙間 L1 に薬液を供給する。狭い隙間 L1 では、薬液を全体に押し広げて液盛り、ウェハ W 下面全体に均一に接触する薬液の液膜を形成する。隙間 L1 全体に薬液の液膜を形成すると、薬液の供給を停止してウェハ W 下面を洗浄処理する。隙間 L1 に薬液を液盛りして液膜を形成すると表面張力により薬液の液膜の形状崩れを防ぐことができる。例えば薬液の液膜の形状が崩れてしまうと、ウェハ W 下面において薬液の液膜に非接触の部分が発生したり、又は液膜中に気泡が混合してしまい洗浄不良を起こしてしまうが、このように下面移動部材 42 とウェハ W 下面の間で薬液を液盛りすることにより、薬液の液膜の形状を保って洗浄不良を防止することができる。

【0039】

この場合、スピンチャック22は、薬液の液膜の形状が崩れない程度の比較的低速の回転速度（例えば30～50rpm以下）でウェハWを回転させる。ウェハWの回転により薬液の液膜内に液流が発生し、この液流により、薬液の液膜内の淀みを防止すると共に洗浄効率が向上する。また、ウェハWの回転を間欠的に行っても良い。例えば所定時間若しくは所定回転数、ウェハWを回転させた後、スピンチャック22の回転稼働を所定時間停止させてウェハWを静止させ、その後再びウェハWを回転させる。このようにウェハWの回転と回転停止を繰り返すと、薬液をウェハW下面全体に容易に拡散させることができる。もちろん、ウェハWを全く回転させずに静止した状態に保って洗浄処理を施すことも可能である。また、液膜を形成した後では新しい薬液を供給する必要がなくなる。薬液の液膜の形状が崩れない限り、ウェハW下面全体を、既に下面移動部材42とウェハW下面の間に供給された薬液により洗浄できるからである。一方、薬液の液膜の形状が崩れそうになった場合等には、新液を供給して薬液の液膜の形状を適宜修復する。このように薬液の消費量を節約する。なお、ウェハWの回転により薬液の液膜の液滴を下面移動部材42の周縁から滴り落とす一方で、下面供給路50により薬液を継続的に供給することにより、薬液の液膜内を常に真新しい薬液に置換して好適な薬液処理を実施することも可能である。この場合も、新液をなるべく静かに供給して薬液の省液化を図ると良い。

【0040】

下面移動部材42内のヒータ61が発熱して、下面移動部材42上の薬液の液膜を所定温度に温調する。このように薬液供給から液膜形成に渡って継続的に薬液を温調するので、液膜内で薬液反応を促進させて洗浄効率を向上させることができる。例えばウェハW下面に付着したパーティクル、有機汚染物、金属不純物の除去を短時間で行えと共に、これらの除去率を向上させる。

【0041】

一方、上面供給ノズル23が、ウェハWの上方の所定位置に平行移動する。上面供給ノズル23は直線状に薬液を供給する。即ち、三方弁67を薬液供給路68側に切り換えて薬液を上面供給路66に流し、液溜め部71で温度調整路Sに

より薬液を所定温度に温調して吐出口65から吐出させる。また、ウェハWをスピチャック22により少なくとも半回転させ、ウェハW上面に薬液を液盛りして薬液の液膜を均一に形成する。

【0042】

ウェハW上面にも薬液の液膜が形成されると、図11に示すように、上面移動部材25は、ウェハW上面に形成された薬液の液膜に接触しない位置であって、このウェハW上面に対して近接した位置まで移動する。例えばウェハW上面に対して近接した位置まで移動した上面移動部材25とスピチャック22により支持されたウェハW上面に形成された薬液の液膜の間には、隙間L2が形成される。上面移動部材25は、ウェハW上面の薬液の液膜の形状が崩れそうになった場合等に関し、新液を供給して薬液の液膜の形状を適宜修復し、ウェハW上面の薬液処理は、上面供給ノズル23から既に供給された薬液により行い、液膜形成後は新液の供給を控えて薬液の消費量を節約する。なお、ウェハWを回転させて薬液の液膜の液滴をウェハW上面の周縁から滴り落とす一方で、上面移動部材25から薬液を継続的に供給することにより、ウェハW上面で薬液の液膜内を常に真新しい薬液に置換して好適な薬液処理を実施しても良い。

【0043】

上面移動部材25内のヒータ76が発熱して、ウェハW上面に形成された薬液の液膜を所定温度に調整する。このように薬液の液膜の上方を上面移動部材25で覆うので液膜から薬液が蒸発して液膜の液量が減少することを防止できると共に、薬液を温調することにより所定温度に保って洗浄能力の低下を防止することができる。さらに薬液供給から液膜形成に渡って継続的に薬液を温調するので、ウェハW上面でも、液膜内で薬液反応を促進させて洗浄効率を向上させることができる。また上面移動部材25は、隙間L2においてウェハW上面に形成された薬液の液膜に接触することがないので、この上面移動部材25にパーティクル等が付着している場合があっても、このパーティクル等によって薬液の液膜が汚染されることを防止することができる。特にウェハWは例えば半導体デバイス等が形成されるウェハW表面を上面にしてスピチャック22に支持されるので、このように薬液の液膜の清浄度を維持することは重要である。

【0044】

ウェハW両面の薬液処理が終了すると、図12に示すように、三方弁51を純水供給路53側に切り換えて純水を下面供給路50に流し、純水をウェハW下面に供給する。また、ウェハWを薬液処理するときよりも高速（例えば500～1000rpm程度）に回転させると共に、処理位置Aに位置した状態に下面移動部材42を保つ。このように高速回転しているウェハWに、隙間L1を通して純水を供給することにより、供給した純水をウェハW下面全体に均一に拡散させることができる。さらに下面移動部材42自体も洗浄することができる。一方、上面移動部材25は、ウェハW上面から退避してカップ21外で待機する。また、上面供給ノズル23は、ウェハWの上方の所定位置に再び平行移動する。上面供給ノズル23は、ウェハW上面に直線状に純水を供給する。即ち、三方弁67を純水供給路69側に切り換えて純水を上面供給路66に流す。高速回転しているウェハWに純水を供給することにより、供給した純水をウェハW上面全体に均一に拡散させることができる。こうして、ウェハW両面をリンス処理し、ウェハWから薬液を洗い流す。

【0045】

リンス処理後、ウェハWをリンス処理するときよりも高速（例えば2000～3000rpm程度）に回転させてウェハWをスピン乾燥させる。また、三方弁51をガス供給路54側に切り換えてN₂ガス（又は加熱されたホットN₂ガス）を下面供給路50に流し、N₂ガスをウェハW下面に供給しても良い。このとき、下面移動部材42の乾燥も同時に行う。図13に示すように、スピン乾燥の途中で下面移動部材42を退避位置Bに下降させ、退避位置Bの位置からN₂ガスをウェハW下面に供給する。例えば前半の10秒間では処理位置Aの位置からN₂ガスを供給し、その後に下面移動部材42は下降して後半の10秒間では退避位置Bの位置からN₂ガスを供給する。もちろん、下面移動部材42は、スピン乾燥が終了するまで処理位置Aの位置でN₂ガスを供給し続けても良い。一方、上面供給ノズル23は、ウェハW上面にN₂ガスを供給する。即ち、三方弁67をガス供給路70側に切り換えてN₂ガスを上面供給路66に流す。こうして、ウェハW両面をリンス処理し、ウェハWから純水の液滴を除去する。

【0046】

乾燥処理後、基板処理装置 8 内からウェハ W を搬出する。即ち、図 14 に示すように、搬送アーム 4 は、例えばアーム 4 b を装置内に進入させてウェハ W 下面を支持させる。次いで、図 15 に示すようにアーム 4 b を上昇させてスピンチャック 22 からウェハ W を離して受け取り、装置内から退出させる。この場合、下面移動部材 42 は退避位置 B に位置しているので、搬入するときと同様に下面移動部材 42 とスピンチャック 22 により支持されるウェハ W の位置（高さ）との間には、十分な隙間が形成されることになり、搬送アーム 4 は、余裕をもってスピンチャック 22 からウェハ W を受け取ることができる。

【0047】

かかる基板処理装置 8 によれば、ウェハ W を搬入出する際には、下面移動部材 42 を予め退避位置 B に下降させているので、搬送装置 4 は、下面移動部材 42 と接触することはなく、ウェハ W の搬入出を円滑に行うことができる。また、上面移動部材 25 は、ウェハ W 上面に液盛りされた薬液に接触することがないので、この薬液の汚染を防止して高い洗浄能力を維持させることができる。更にウェハ W 両面に液盛りされた薬液をヒータ 61、76 により所定温度にそれぞれ温調するので、洗浄効率を向上させることができる。

【0048】

基板処理装置 8 では、ウェハ W 両面を同時に洗浄することができるので、例えばウェハ W の片面のみを洗浄するように構成された基板洗浄装置を、ウェハ W 表面専用の装置とウェハ W 裏面専用の装置とに分けて設け、ウェハ W の表裏面を順次洗浄するような場合に比べて、洗浄システム 1 の小型化を図ると共に、スループットを向上させることができる。

【0049】

以上、本発明の好適な実施の形態の一例を示したが、本発明はここで説明した形態に限定されない。例えば先の本実施形態では、下面移動部材 42 は処理位置 A に上昇した後に隙間 L1 に薬液を供給してウェハ W 下面を処理していたが、例えば図 16 に示すように、処理位置 A に上昇する前に（退避位置 B に位置している時点で）下面移動部材 42 上に薬液を液盛りして液膜を形成し、液膜形成後に

下面移動部材42は処理位置Aに上昇して、先の図11に示したように薬液をウェハW下面に接触させて処理しても良い。この場合も、狭い隙間L1で薬液を挟むことにより、薬液の液盛りが崩れるのを防止しつつウェハW下面全体に薬液を均一に接触させ、好適な洗浄処理を実施することができる。

【0050】

例えば図17及び図18に上面供給ノズルの変形例を示す。図17、18に示す上面供給ノズル80の上部には、薬液が供給される薬液供給路81と、純水及びN₂ガスを供給する純水・ガス供給路82がそれぞれ接続されている。また、上面供給ノズル80内には、薬液が一旦貯留される薬液溜め部83と、純水が一旦貯留される純水溜め部84が設けられている。薬液供給路81から供給された薬液は、薬液溜め部83に溜められた後に、薬液溜め部83に連通した複数の薬液供給口85によりウェハW上面に供給され、純水・ガス供給路82から供給された純水は、純水溜め部84に溜められた後に、純水溜め部84に連通した複数の純水供給口86によりウェハW上面に供給される。また、薬液溜め部83内と純水溜め部84内には、温度調整路Sがそれぞれ設けられ、薬液と純水を個別に温調できるようになっている。

【0051】

また上面供給ノズルからは薬液のみを供給し、ウェハW上面に純水に供給する純水ノズルと、ウェハW上面に乾燥ガスを供給する乾燥ノズルを個別に設けて、各種処理のときには各々対応するノズルを用いるようにしても良い。さらに薬液を供給するノズルを、複数の供給口が長手方向に一行に設けられた前記上面供給ノズル23に代えて、供給口が1つしかない一般的な供給ノズルにしても良い。

【0052】

また上面移動部材により、薬液処理から乾燥処理を連続して行っても良い。即ち図19に示すように、上面移動部材85の供給路86に、三方弁87を介して薬液供給路88、純水供給路89、ガス供給路90が接続され、薬液供給路88には温度調整器91が設けられている。こうして三方弁87を順次切り換えることにより、ウェハW上面に薬液、純水、N₂ガスを供給して上面移動部材85で各種処理を全て行い、さらにスピン乾燥後には前記ヒータ76の発熱により、ウ

ェハW上に残存した液滴を乾燥させても良い。

【0053】

図20に、本発明の別の実施の形態にかかる基板洗浄装置95を示す。この基板洗浄装置95は、前記スピンチャック22により支持されたウェハWの周囲を包囲可能な円形筒状の上面移動部材96（カバー体）を備えている。この上面移動部材96内には、前記ヒータ76が埋設され、さらに上面移動部材96の上面には、前記薬液供給路75が接続されている。なお、上面移動部材96を設けた点を除けば、この基板洗浄装置95は先に説明した基板洗浄装置8と概ね同一の構成を有するため、図20において、先に説明した図3と共通の構成要素については同じ符号を付することにより、重複説明を省略する。

【0054】

この基板洗浄装置95にあっては、洗浄に際し、上面移動部材96は、ウェハW上面に形成された薬液の液膜に接触しない位置であって、このウェハW上面に対して近接した位置まで移動し、ウェハWの周囲ひいてはチャック本体40の周囲を覆う。上面移動部材96により覆われている状態では薬液の蒸発をより防ぐことができる。またヒータ76が発熱すれば、ヒータ76の熱は周囲に逃げなくなるので、ウェハW上面に形成された薬液の液膜を所定温度に短時間で温調することができる。さらにチャック本体40内の雰囲気も周囲に逃げなくなるので、カップ21の排気量も減少させることができ、例えばランニングコストを抑えることができる。

【0055】

また、本発明は、洗浄液が供給される基板洗浄装置に限定されず、その他の種々の処理液などを用いて洗浄以外の他の処理を基板に対して施すものであっても良い。また、基板は半導体ウェハに限らず、その他のLCD基板用ガラスやCD基板、プリント基板、セラミック基板などであっても良い。

【0056】

【実施例】

次に、本発明の実施例を行った。ウェハWに洗浄液を液盛りして洗浄するパドル洗浄の除去量（エッチング量）について評価する。

【0057】

先ず図21に示すように、ウェハW上に膜厚が $10\text{ nm} \pm 0.3\text{ nm}$ 程度の熱酸化膜(Th-Oxide)を形成し、このようなウェハWを、ヒータ100が埋設された載置台101に載置する。そして、熱酸化膜に対して所定温度(例えば 60°C)に加温された洗浄液、例えばAPM($\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ の混合液)を液盛りし、室温の状態でウェハWに対してSC1パドル洗浄を実施する。APM成分の混合容量比、即ちアンモニア水溶液(NH_4OH):過酸化水素水(H_2O_2):純水(H_2O)を例えば1:1:5, 1:1:10, 1:2:5, 1:2:10, 1:5:5, 1:5:10, 1:5:20, 1:5:50と順次変化させ、熱酸化膜の除去量がどのように変化するか調べる。膜厚の測定には、エリプソメータ等の光学系の膜厚測定装置が使用される。処理時間は、5分間(min)とし、測定結果には、ウェハW面内の9個の測定ポイントの測定値を平均したものを採用する。この測定結果をまとめた表を図22に示し、この図22に基づいて作成したグラフを図23に示す。

【0058】

次いで、図24に示すように、載置台101に載置されたウェハWの上方に蓋102を配置し、この蓋102とウェハWに間に形成される隙間L3を、60mm, 30mm, 15mmと順次狭め、熱酸化膜の除去量がどのように変化するか調べる。また、隙間L3を60mmとしたときには、APMの液膜の形状が崩れない程度に載置台101を回転させてAPMの液膜内を攪拌させ、その場合の熱酸化膜の除去量も調べる。APM成分の混合容量比は、1:1:5(アンモニア水溶液:過酸化水素水:純水)に固定される。なお、APMの所定温度、膜厚測定装置、処理時間、測定ポイント等の条件は、先に説明した評価方法と同様である。この測定結果をまとめた表を図25に示し、この図25に基づいて作成したグラフを図26に示す。

【0059】

次いで、ウェハWの上方に蓋を配置すると共に、前記ヒータ100を発熱させてウェハWを所定温度(例えば 60°C)に温調することにより、熱酸化膜の除去量がどのように変化するか調べる。この場合、APM成分の混合容量比を、1:

1 : 5, 1 : 2 : 10, 1 : 5 : 10, 1 : 5 : 50と順次変化させる。また、ウェハWと蓋の距離L3は、5 mmに固定され、処理時間は5分間 (min) とする。なお、APMの所定温度、膜厚測定装置、測定ポイント等の条件は、先に説明した評価方法と同様である。この測定結果をまとめた表を図27に示し、この図27に基づいて作成したグラフを図28に示す。

【0060】

これらの表及びグラフから理解できるように、単にウェハWを載置台に載置する場合に熱酸化膜の除去量が最も少なく、蓋と温調を組み合わせた場合に熱酸化膜の除去量が最も多い。また、図25及び図26に示すように、ウェハWの上方に蓋を配置する際には、蓋とウェハWに間に形成される隙間L3が狭い方が、除去量が向上する。さらにウェハWを回転させて薬液の液膜を攪拌させた方が、液膜内に液流が生じて除去量が向上するものと考えられる。

【0061】

【発明の効果】

本発明によれば、基板を搬入出する際には、下面移動部材を予め退避位置に下降させているので、例えば基板を搬入出する搬送装置は、下面移動部材と接触することはなく、基板の搬入出を円滑に行うことができる。また、上面移動部材は、基板上面に液盛りされた洗浄液に接触することがないので、この洗浄液の汚染を防止して高い洗浄能力を維持させることができる。更に基板両面に液盛りされた薬液を、上面温度調整機構、下面温度調整機構により所定温度にそれぞれ温調するので、洗浄液の蒸発を防いで洗浄効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態にかかる基板洗浄装置を備えた洗浄システムの斜視図である。

【図2】

本実施の形態にかかる基板洗浄装置の平面図である。

【図3】

本実施の形態にかかる基板洗浄装置の縦断面図である。

【図4】

スピンチャックを拡大して示した縦断面図である。

【図 5】

上面供給ノズルの斜視図である。

【図 6】

上面供給ノズルの縦断面図である。

【図 7】

上面供給ノズルからウェハに洗浄液が供給される様子を示す斜視図である。

【図 8】

ウェハを基板洗浄装置に搬入する工程の説明図である。

【図 9】

ウェハをスピンチャックに渡す工程の説明図である。

【図 10】

下面移動部材とウェハ下面の間に薬液を液盛りし、ウェハ上面に薬液を液盛りする工程の説明図である。

【図 11】

ウェハ両面をパドル洗浄する工程の説明図である。

【図 12】

ウェハ両面をリンス処理する工程の説明図である。

【図 13】

ウェハ両面を乾燥処理する工程の説明図である。

【図 14】

ウェハをスピンチャックから受け取る工程の説明図である。

【図 15】

ウェハを基板洗浄装置から搬出する工程の説明図である。

【図 16】

処理位置に上昇する前に下面移動部材上に薬液を液盛りする工程の説明図である。

【図 17】

上面供給ノズルの変形例を示す斜視図である。

【図 18】

図 17 の上面供給ノズルの縦断面図である。

【図 19】

上面移動部材の変形例を示す縦断面図である。

【図 20】

別の実施の形態にかかる基板洗浄装置の縦断面図である。

【図 21】

本実施例の構成を示す説明図である。

【図 22】

本実施例において、熱酸化膜を SC1 パドル洗浄した場合の APM 成分の混合容量比と熱酸化膜の除去量の関係を示す表である。

【図 23】

図 22 に基づいて作成されたグラフである。

【図 24】

本実施例の構成において、ウェハの上方に蓋を配置した場合の説明図である。

【図 25】

本実施例において、ウェハの上方に蓋を配置して SC1 パドル洗浄した場合の、蓋とウェハに間に形成される隙間と熱酸化膜の除去量の関係を示す表である。

【図 26】

図 25 に基づいて作成されたグラフである。

【図 27】

本実施例において、温調をしながらウェハの上方に蓋を配置して SC1 パドル洗浄した場合の、APM 成分の混合容量比と熱酸化膜の除去量の関係を示す表である。

【図 28】

図 27 に基づいて作成されたグラフである。

【符号の説明】

- A 処理位置
- B 退避位置

C キャリア

W ウェハ

1 洗浄システム

8, 9, 10, 11 基板洗浄装置

22 スピンチャック

23 上面供給ノズル

25 上面移動部材

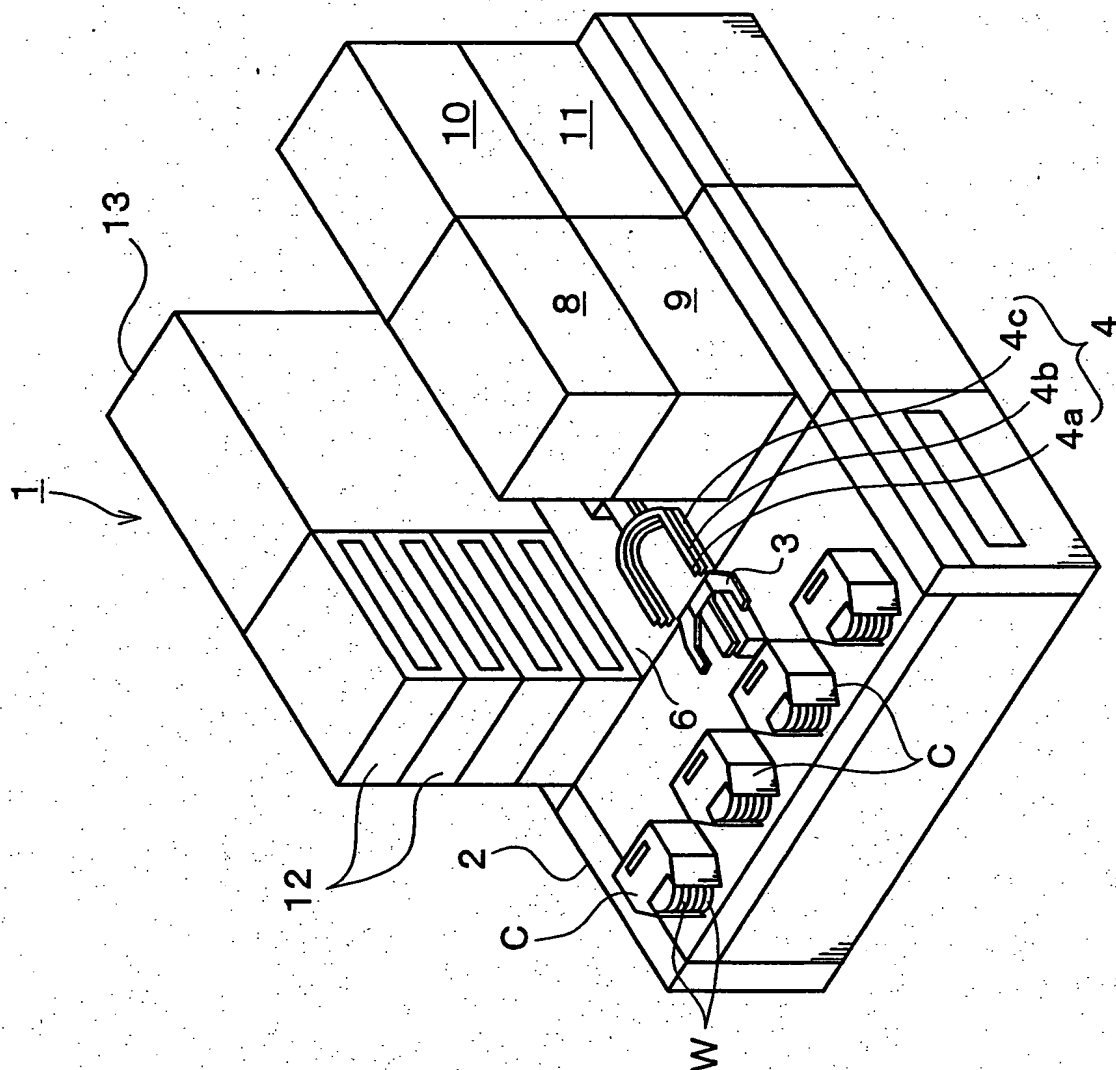
42 下面移動部材

50 下面供給路

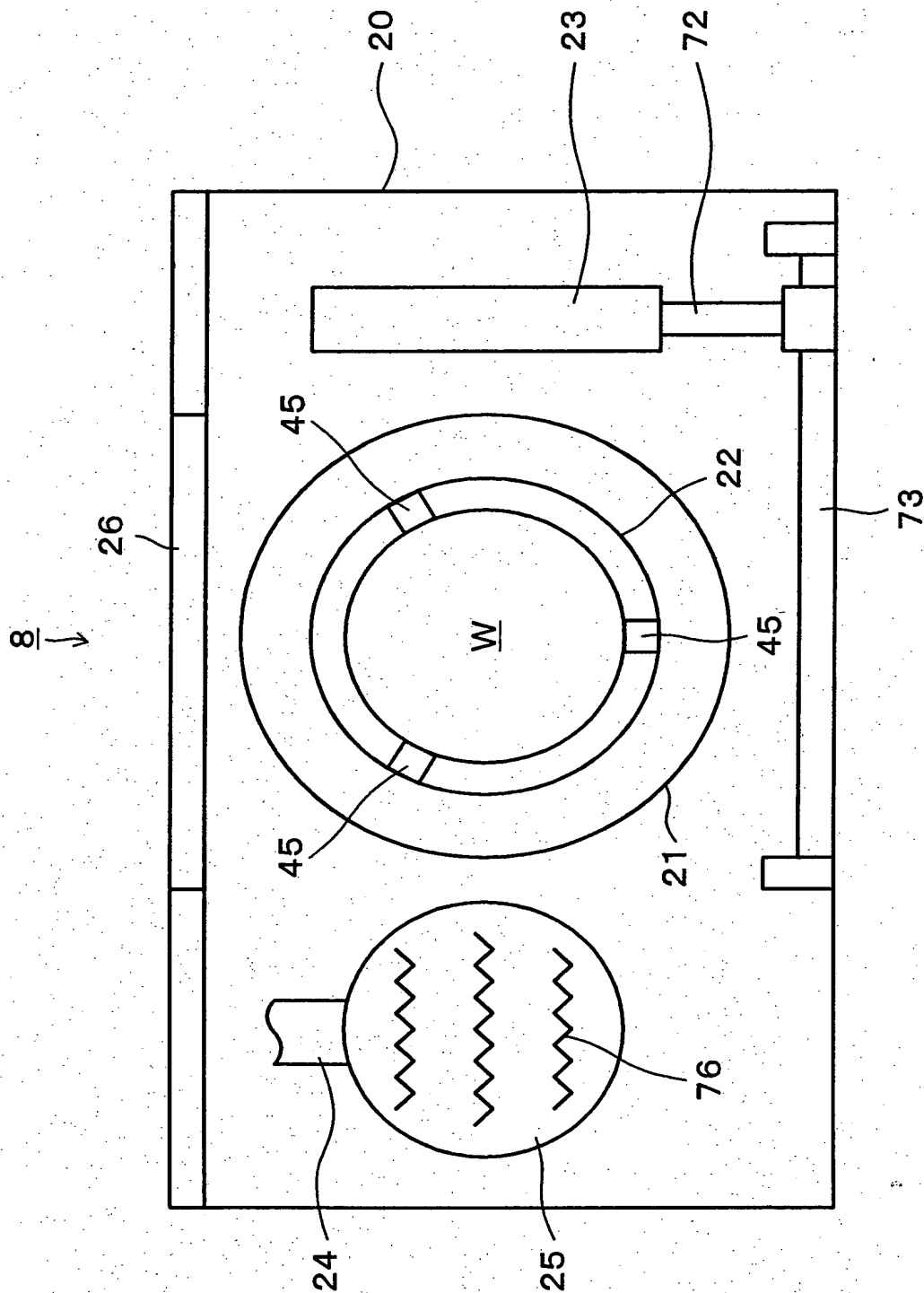
61, 72 ヒータ

【書類名】 図面

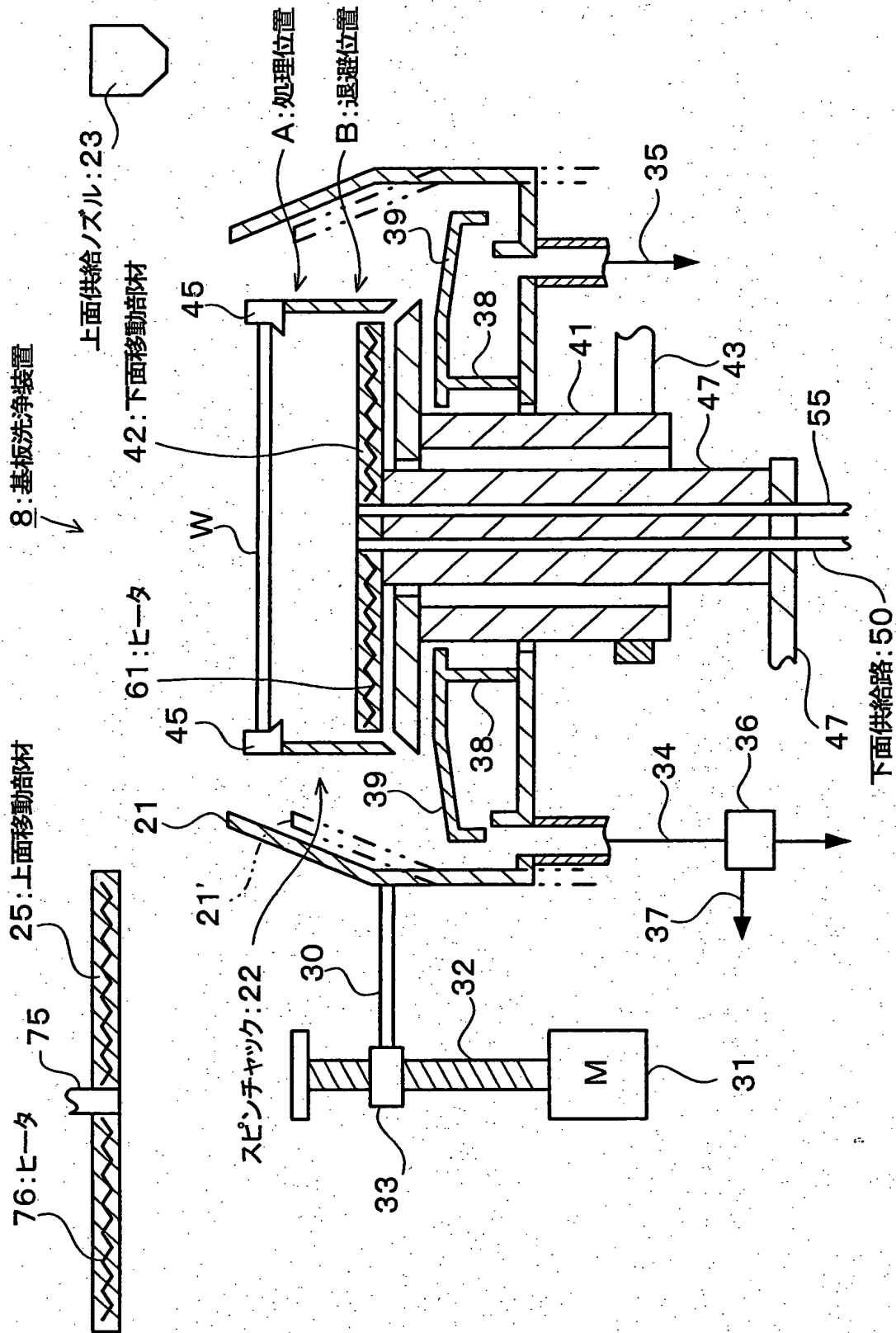
【図 1】



【図 2】

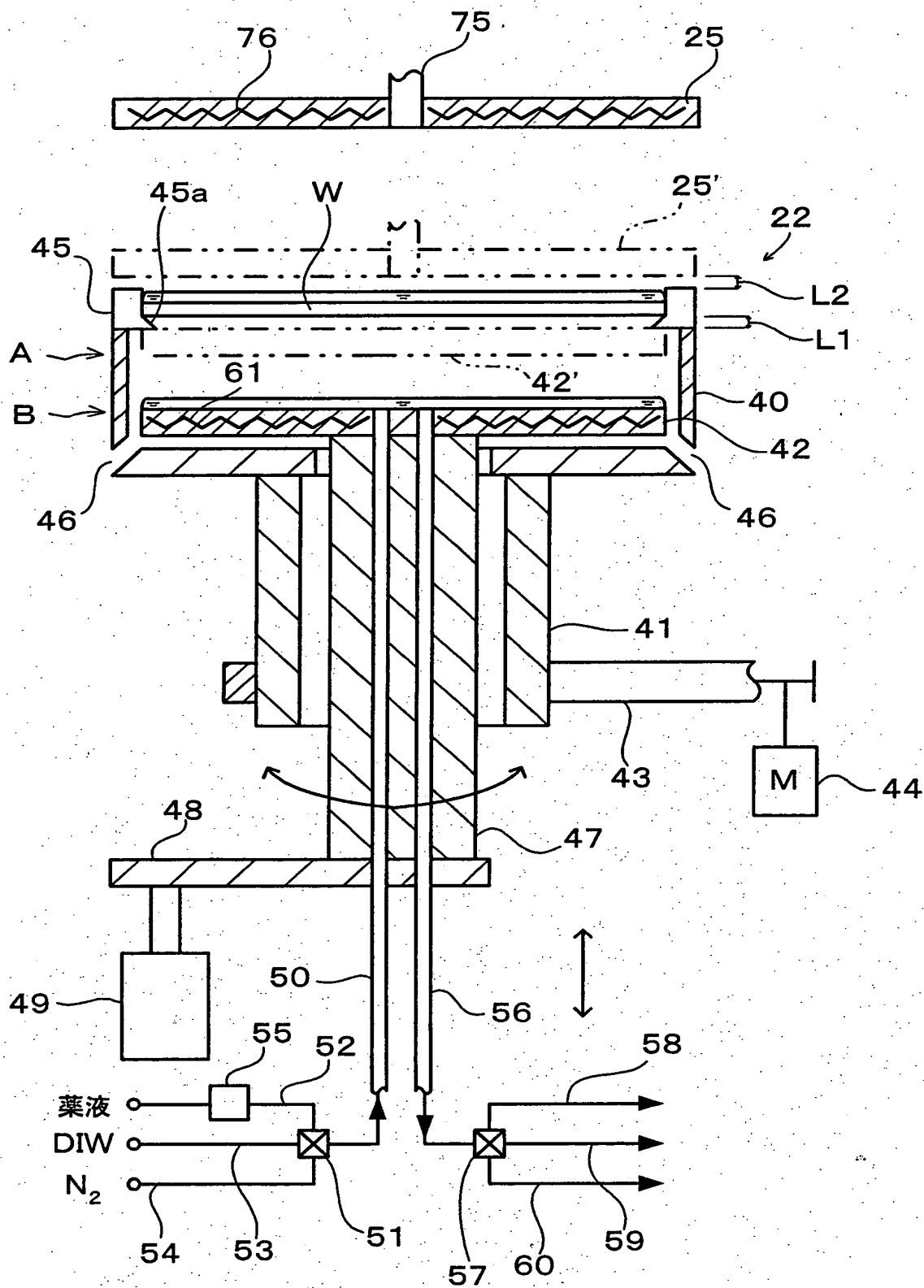


【図3】

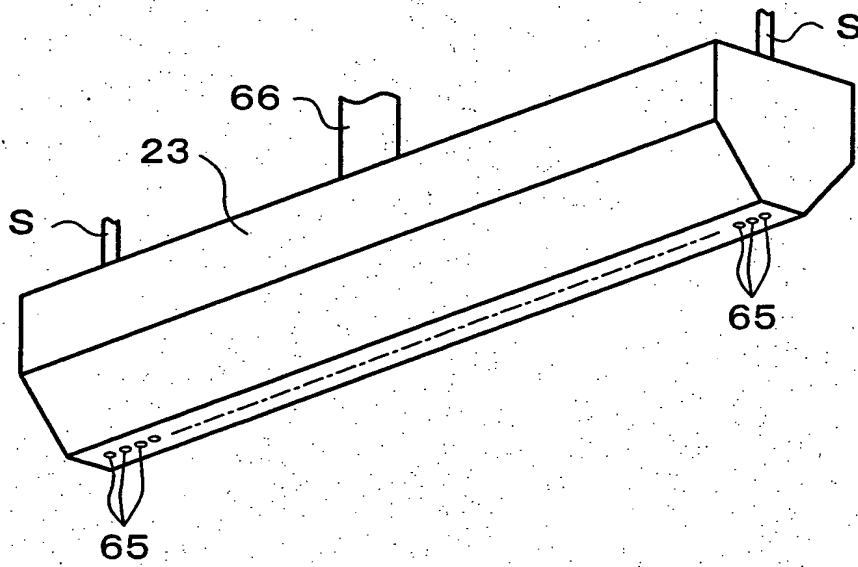


特2001-015027

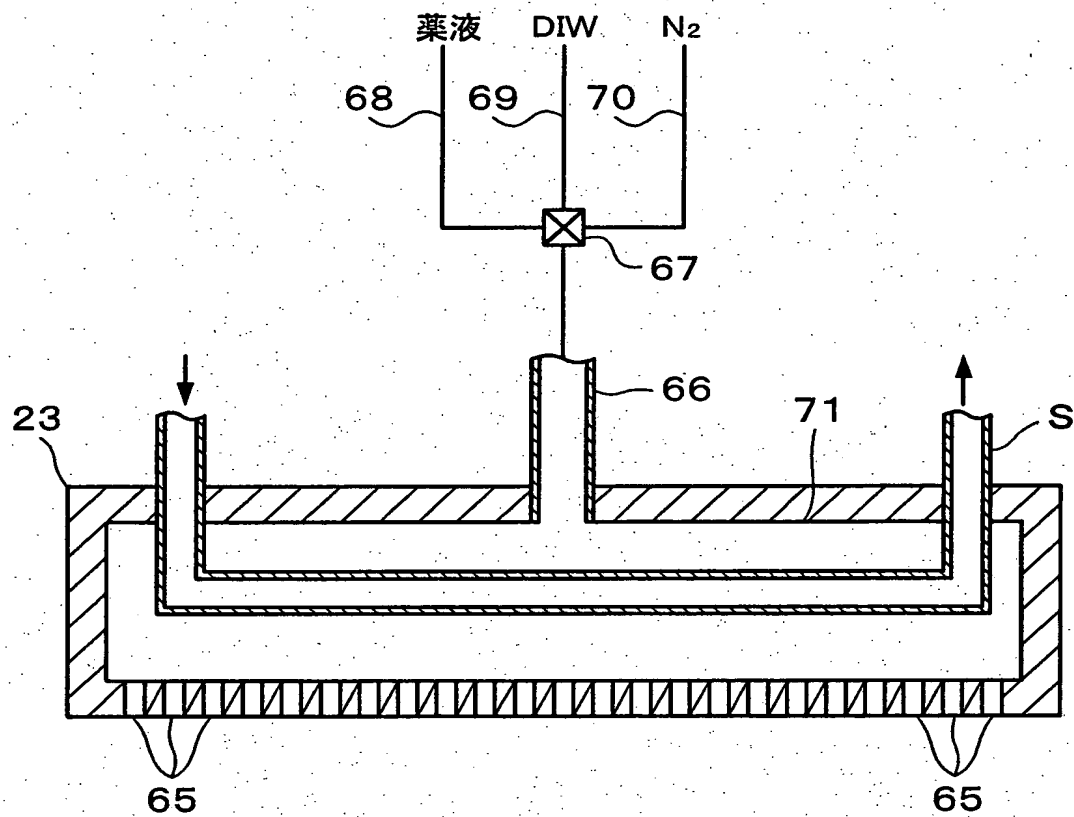
【図4】



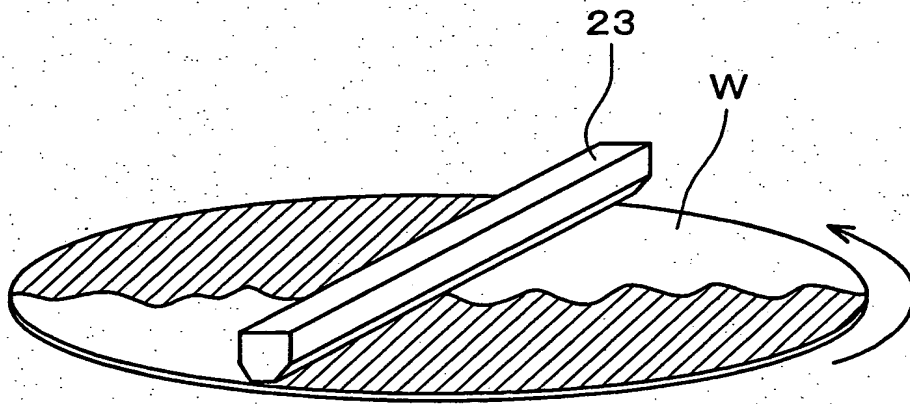
【図5】



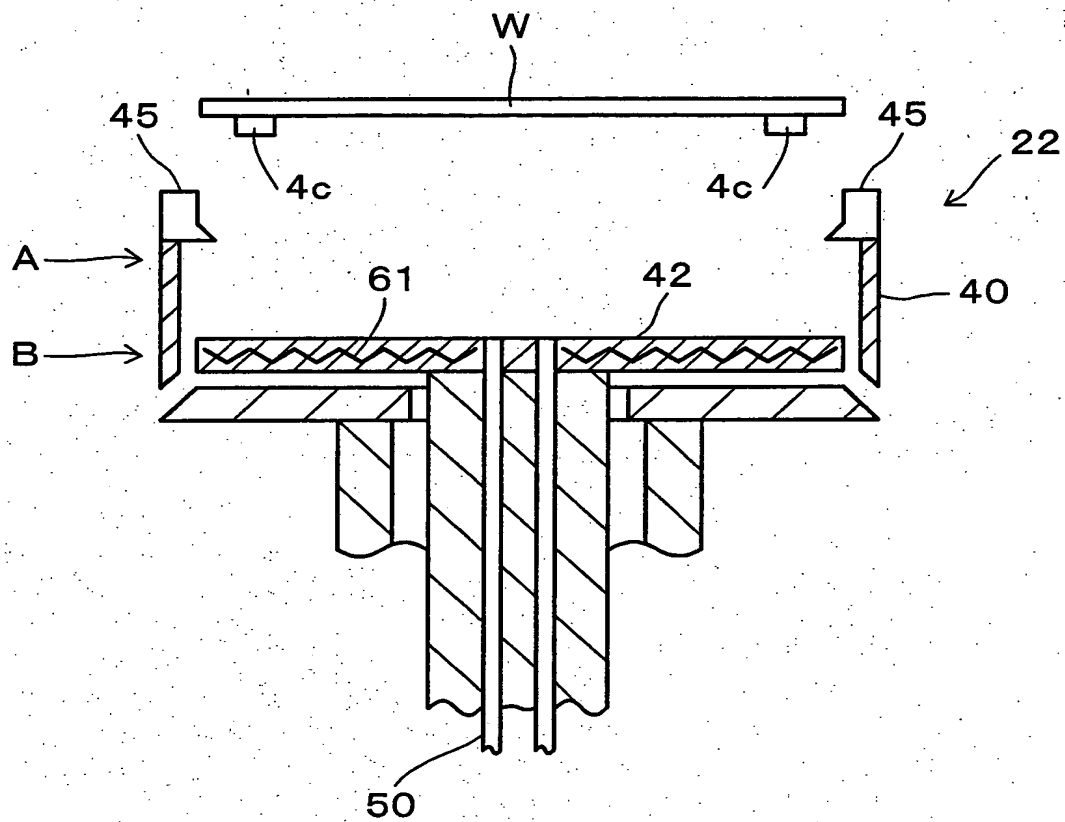
【図 6】



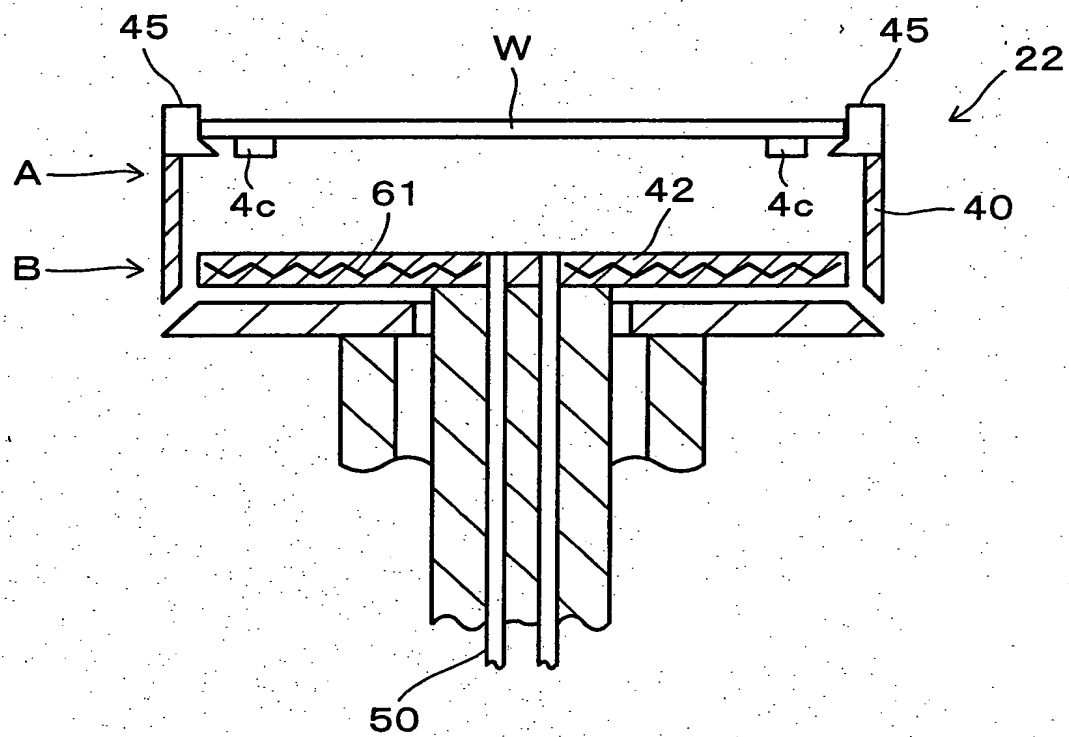
【図7】



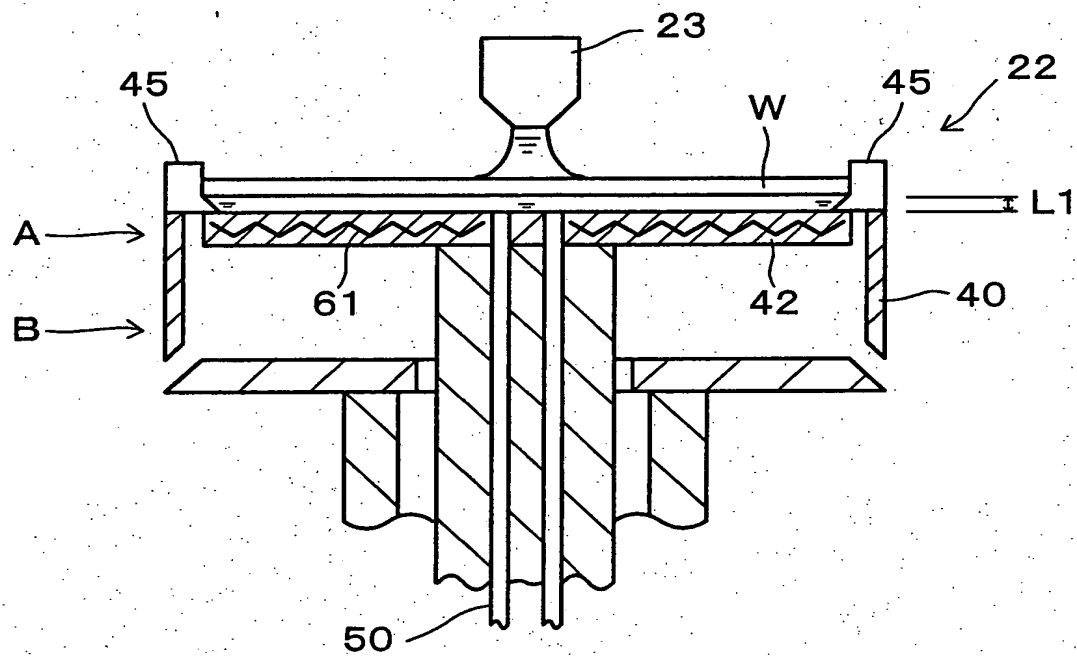
【図 8】



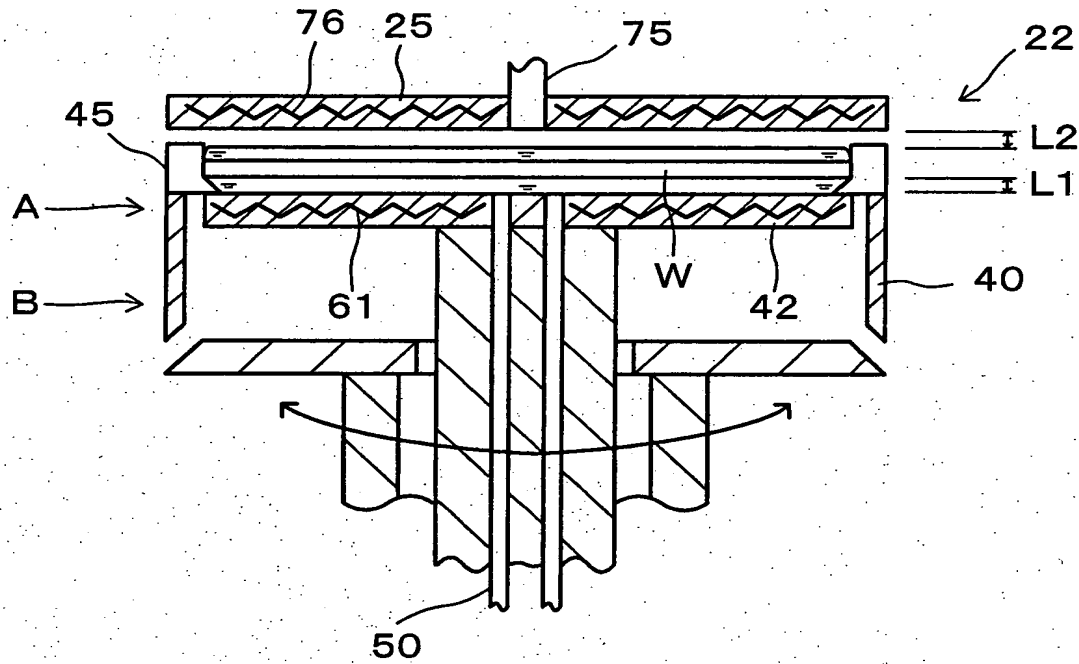
【図9】



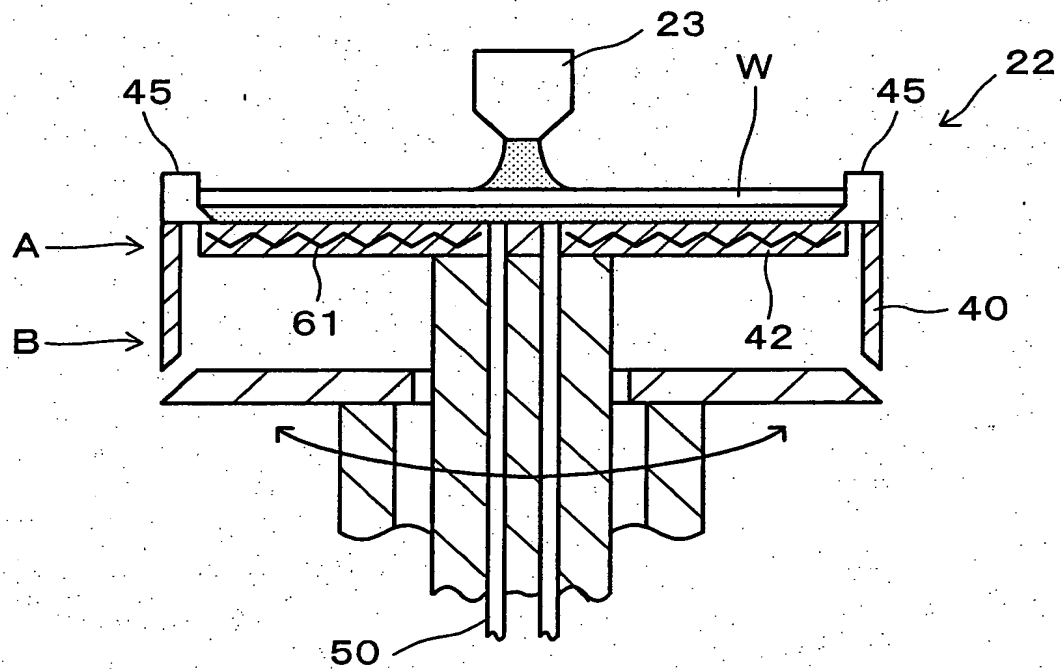
【図10】



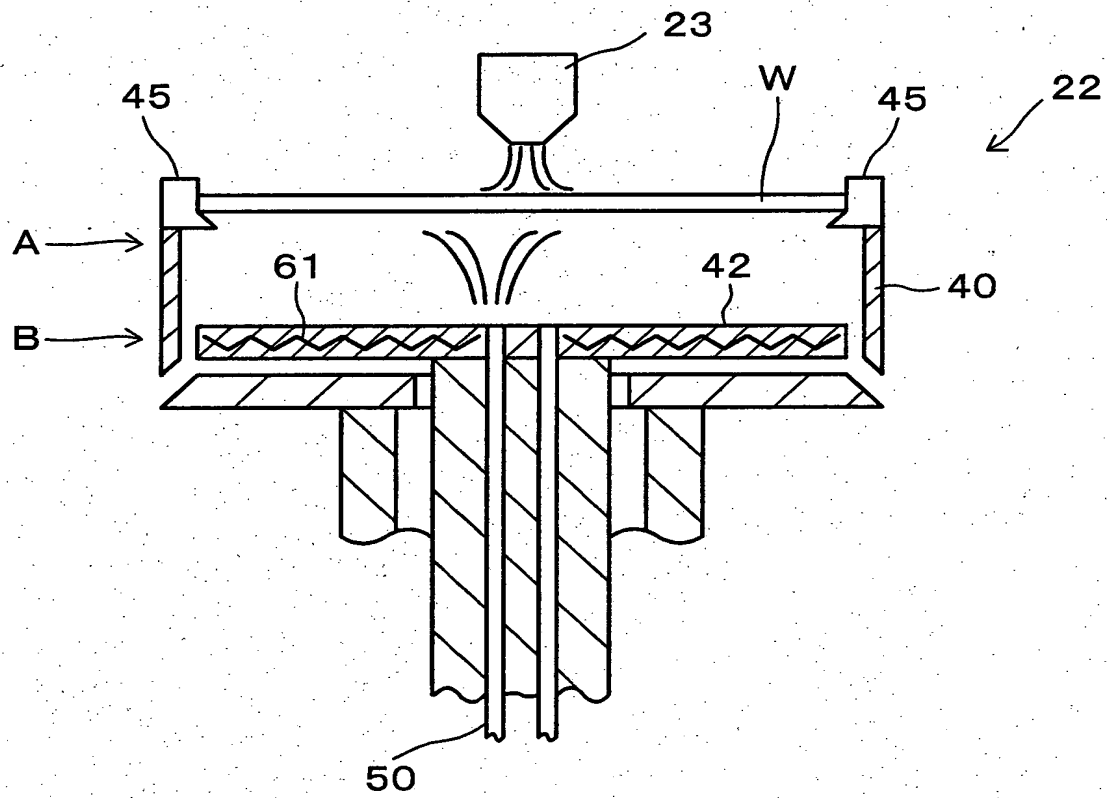
【図 11】



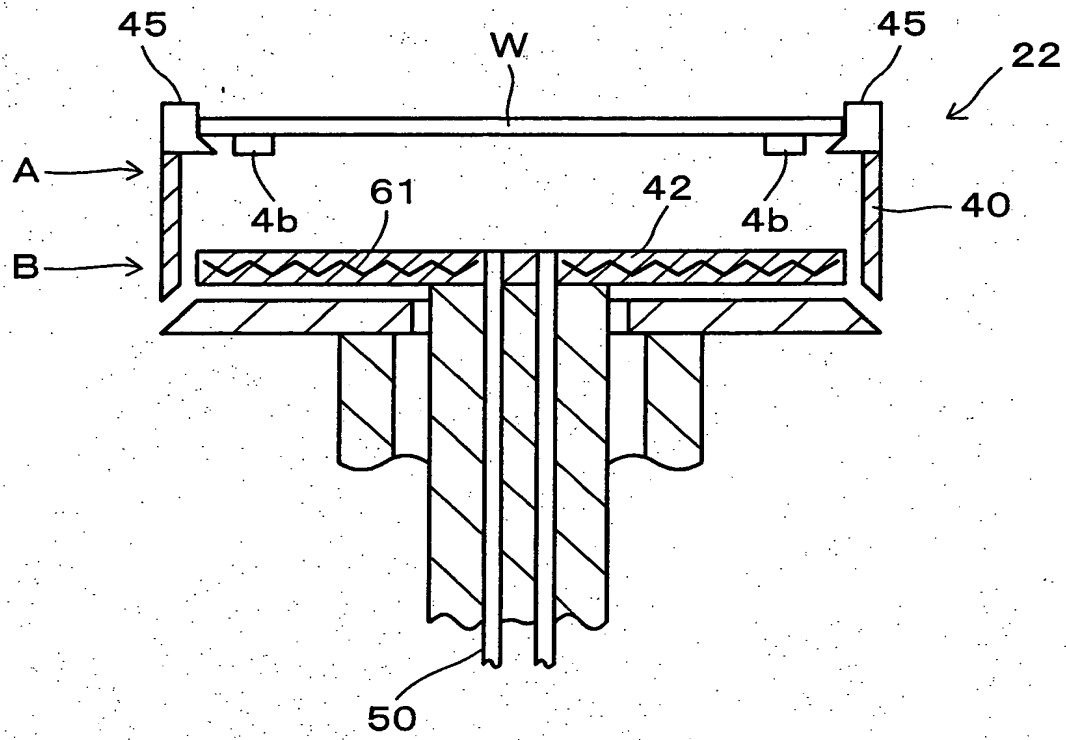
【図12】



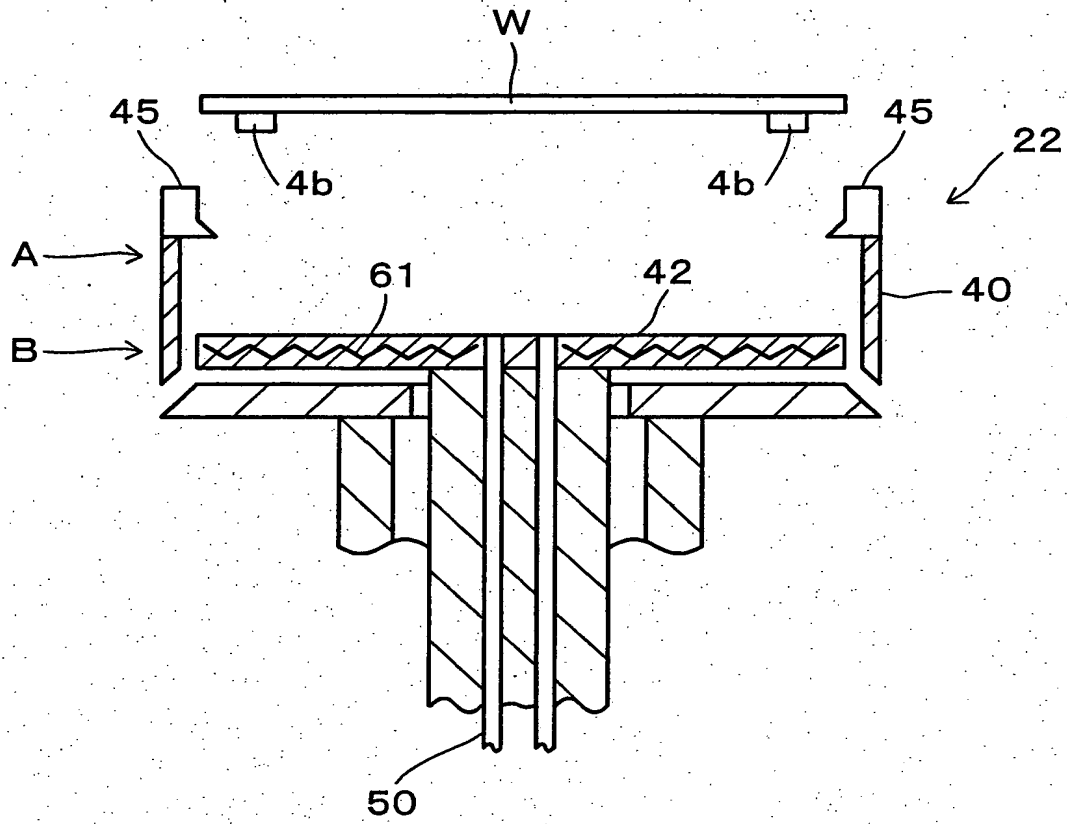
【図13】



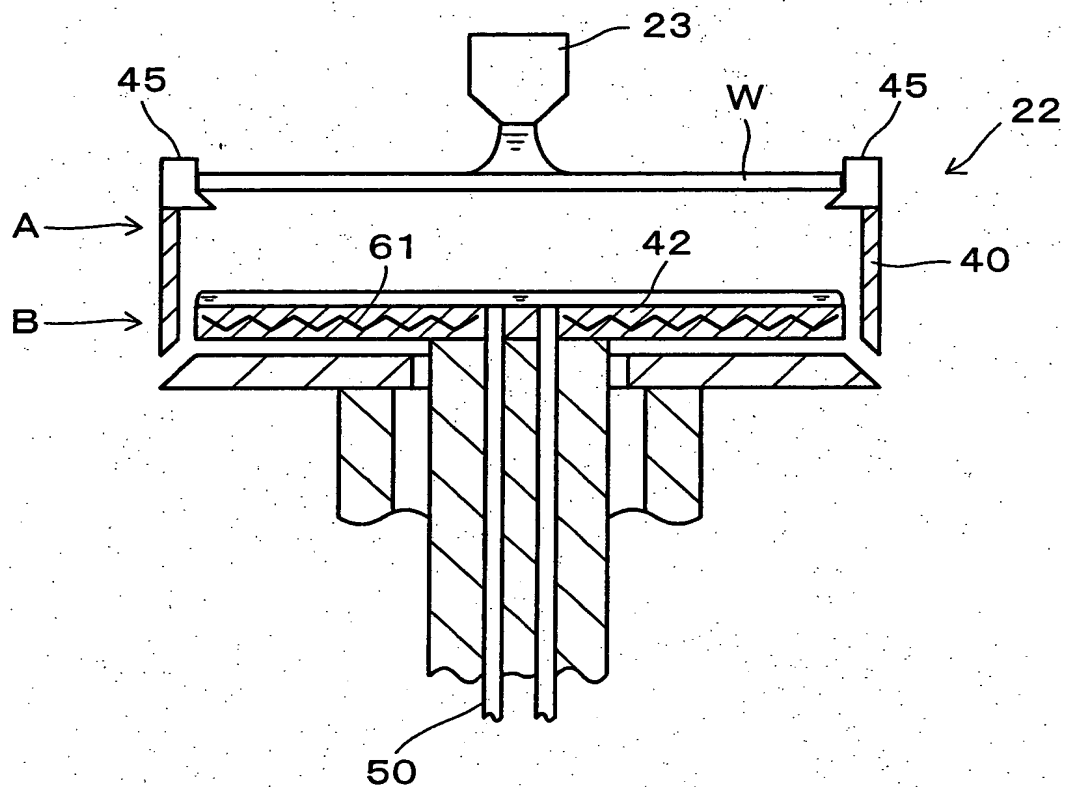
【図14】



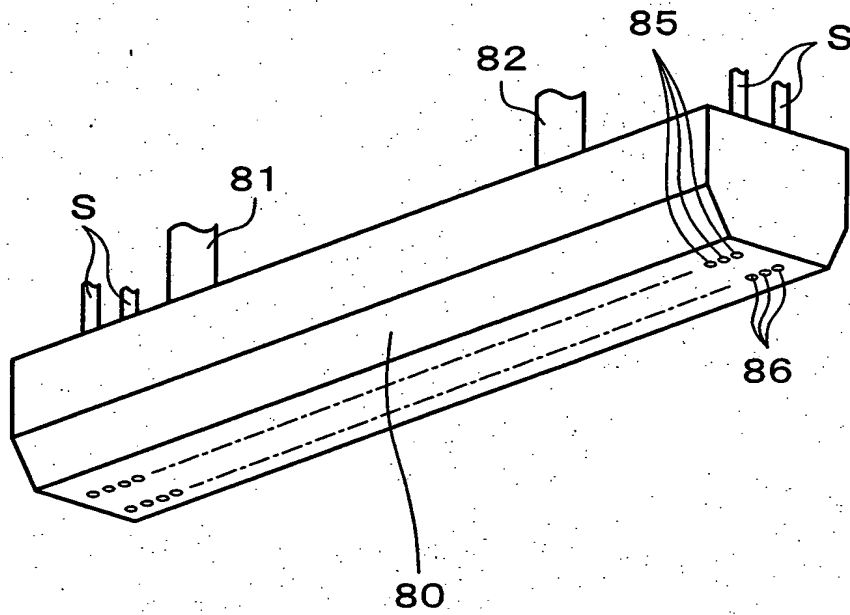
【図15】



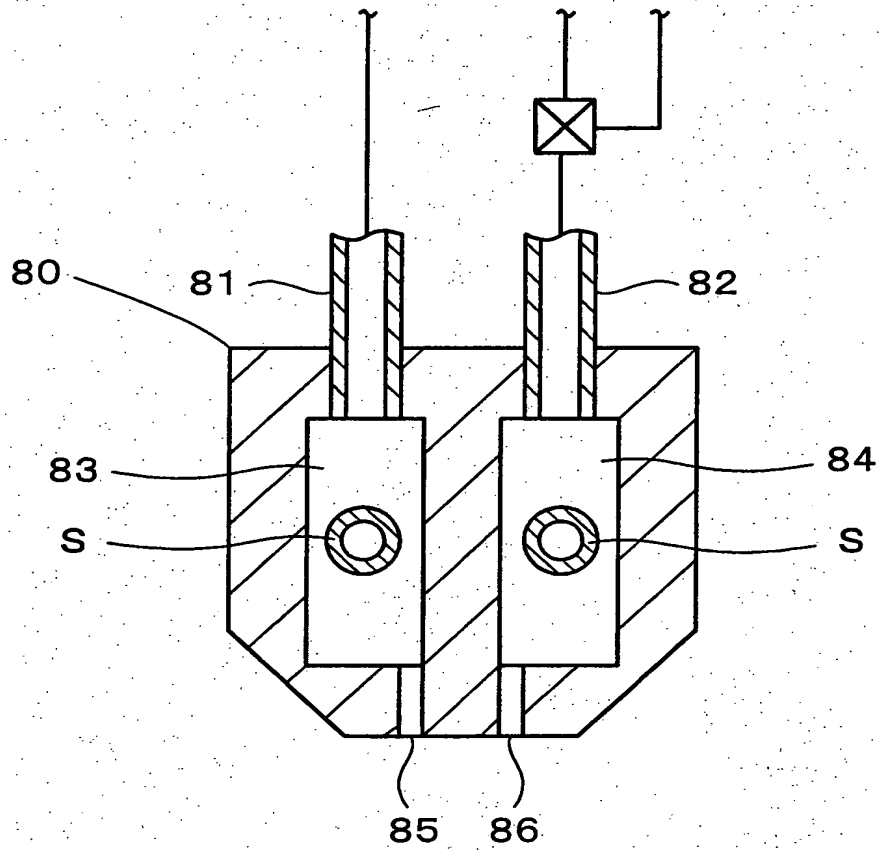
【図16】



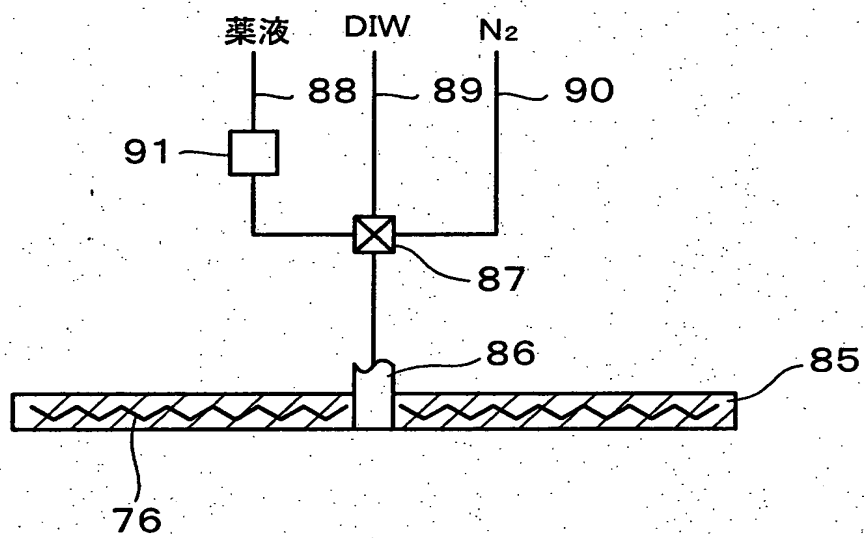
【図 17】



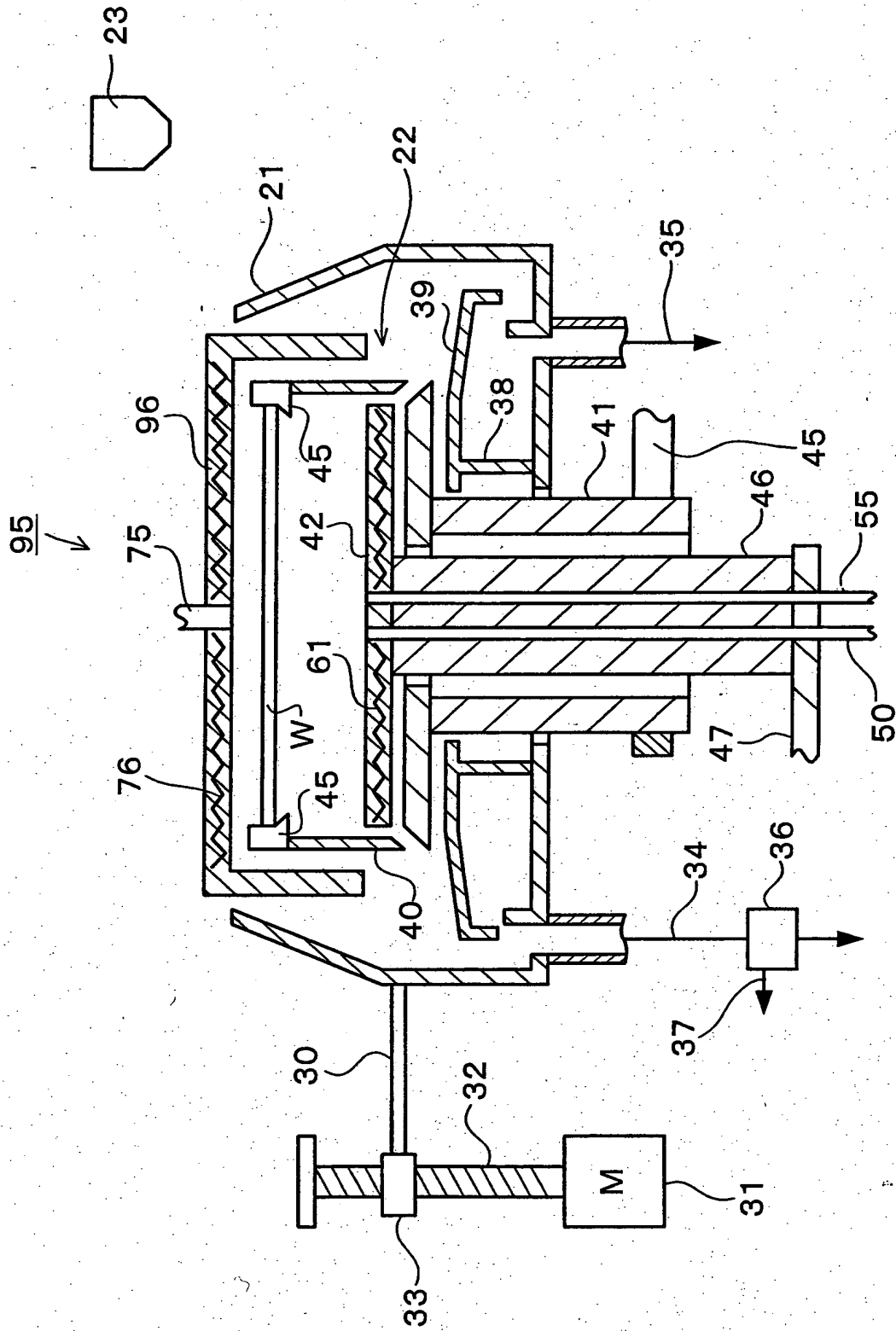
【図18】



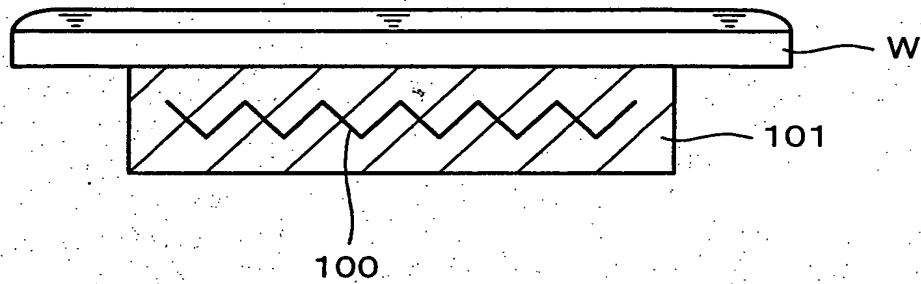
【図 1 9】



【図 2 0】



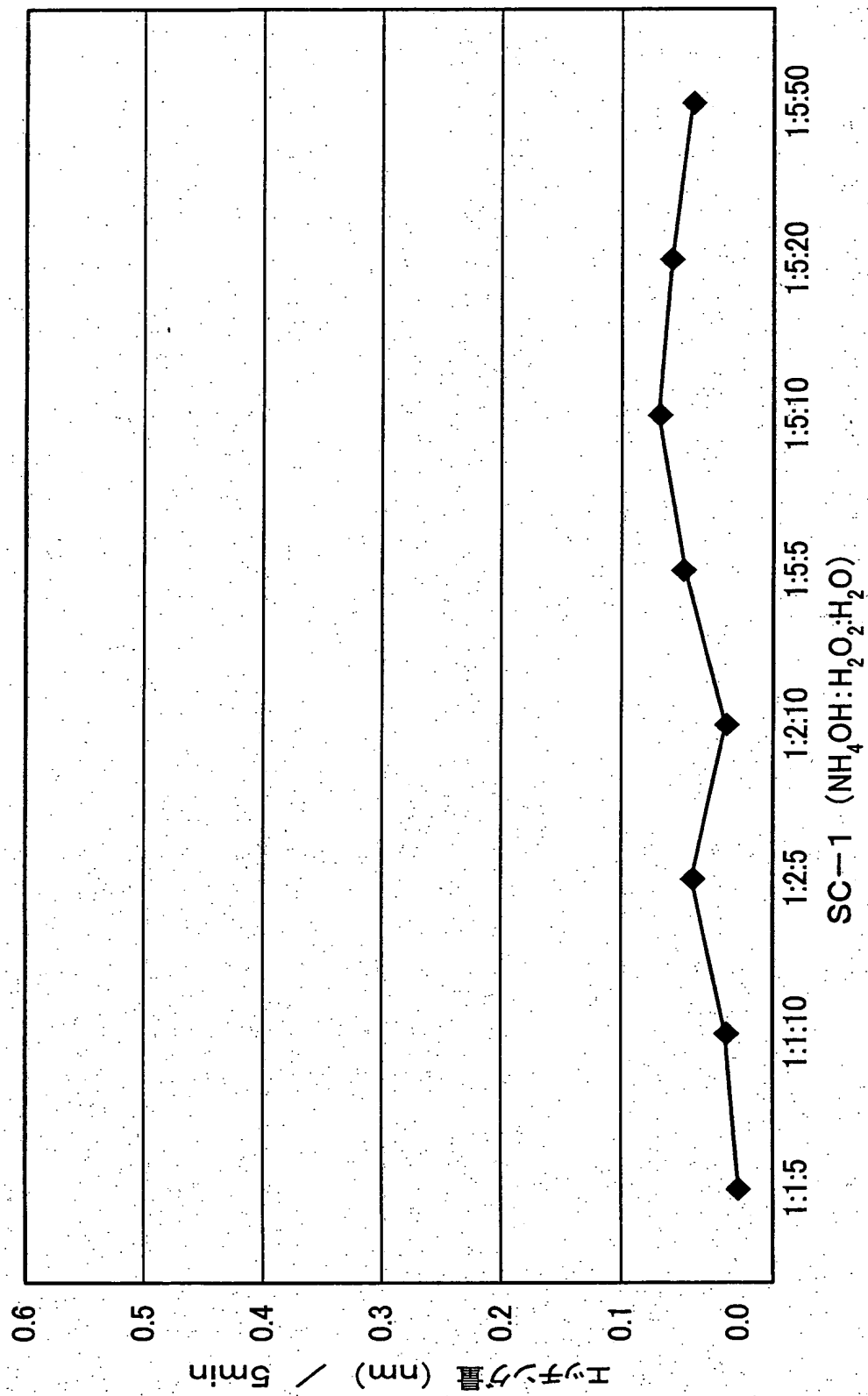
【図 2 1】



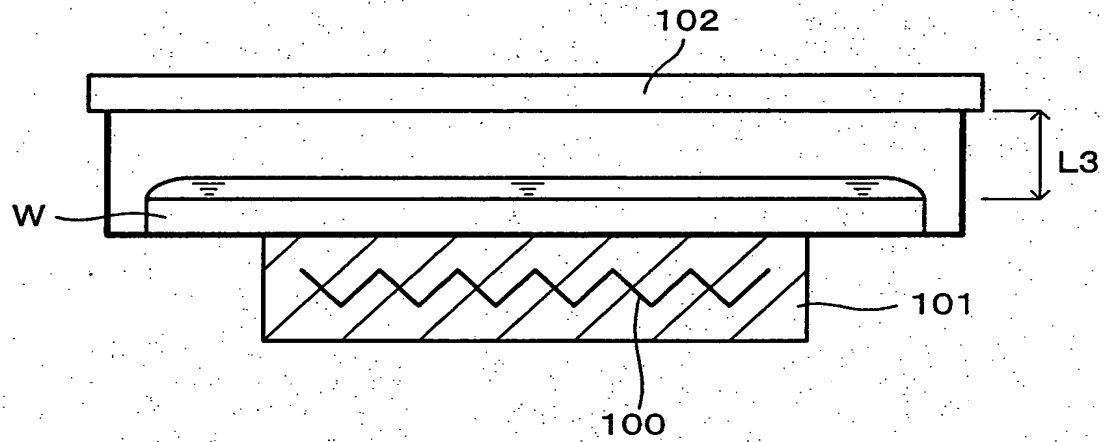
【図 2 2】

SC-1($\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}$)	エッチング量(nm)/5min
1:1:5	0.008
1:1:10	0.006
1:2:5	0.032
1:2:10	0.009
1:5:5	0.045
1:5:10	0.065
1:5:20	0.054
1:5:50	0.032

【図 2 3】



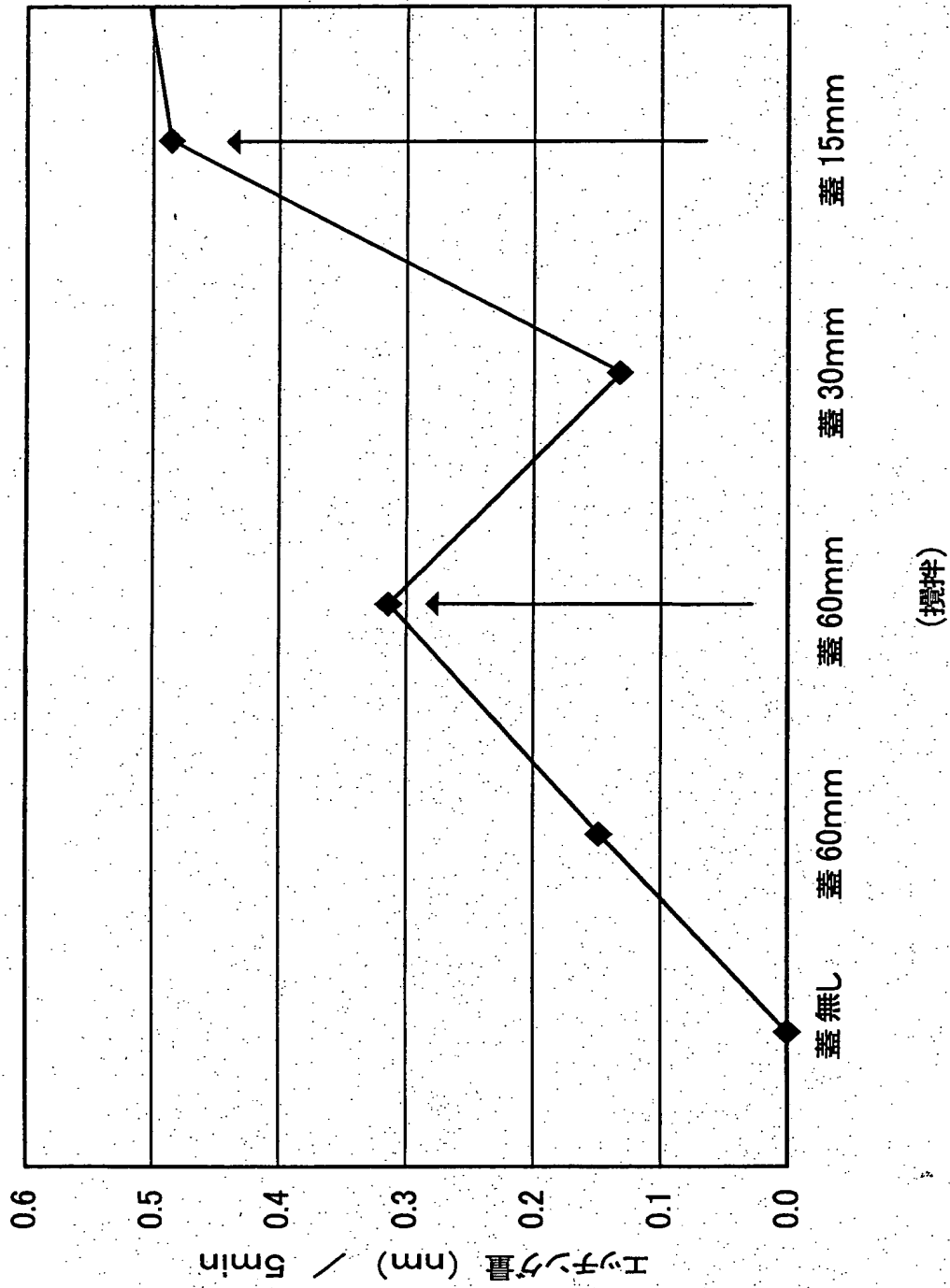
【図 2 4】



【図 2 5】

蓋	エッチング量(nm) / 5min
蓋無し	0.001
蓋 60mm	0.144
蓋 60mm(攪拌)	0.31
蓋 30mm	0.127
蓋 15mm	0.487

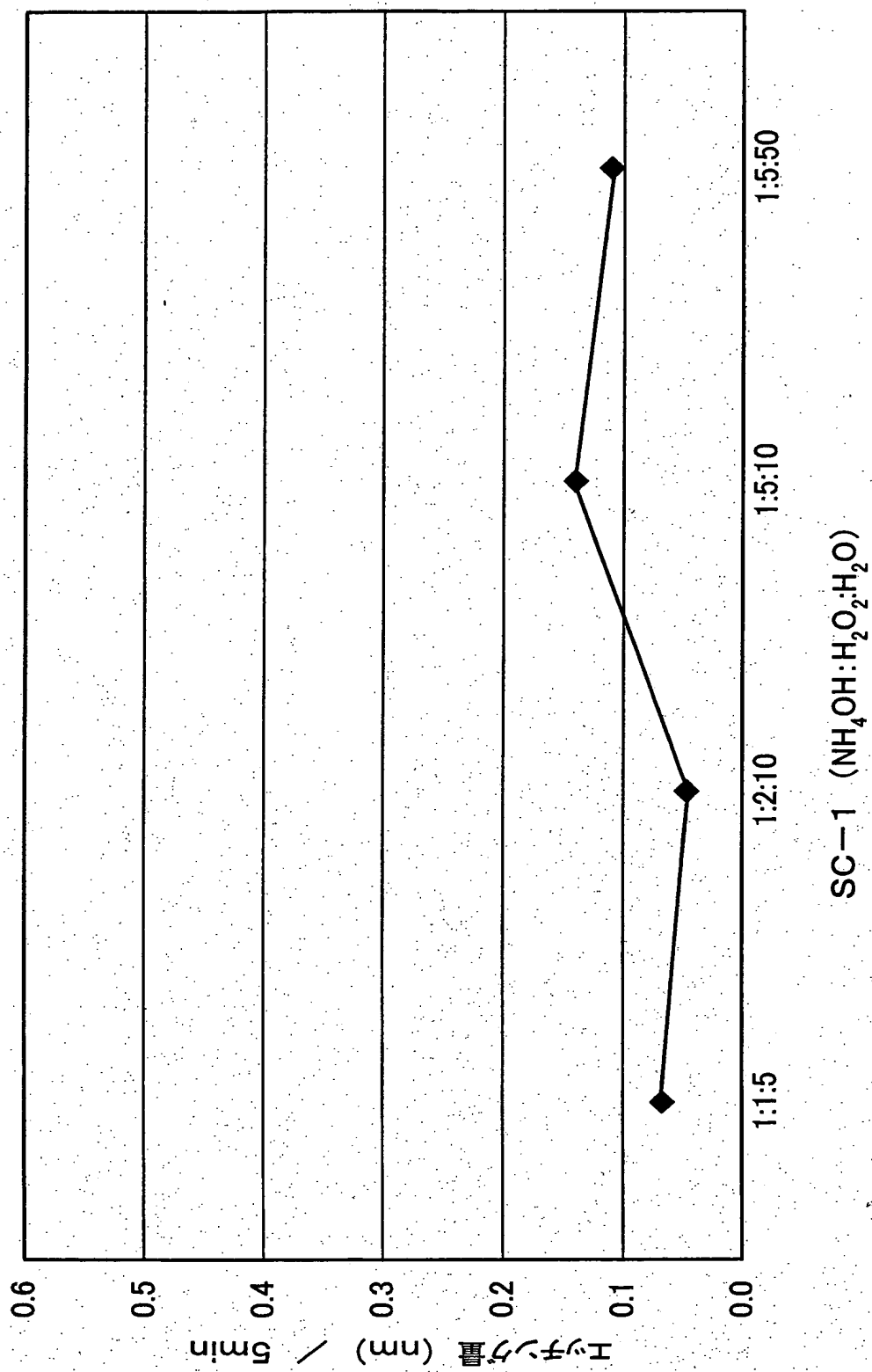
【図 26】



【図 2 7】

SC-1(NH ₄ OH:H ₂ O ₂ :H ₂ O)	エッチング量(nm)／5min
1:1:5	0.065
1:2:10	0.042
1:5:10	0.14
1:5:50	0.11

【図 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板の搬入出を円滑に行うことができ、洗浄効率をより向上させることができる基板処理装置及び基板処理方法を提供する。

【解決手段】 処理液を供給して基板Wを処理する基板処理装置8であって、基板Wを支持する支持手段22と、支持手段22により支持された基板W下面に近接した処理位置Aと基板W下面から離れた退避位置Bとの間で相対的に移動する下面移動部材42を備える。処理位置Aに移動した下面移動部材42と支持手段22により支持された基板W下面の間に処理液が供給されて基板W下面が処理される。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日 1994年 9月 5日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名 東京エレクトロン株式会社